



LE TRAITÉ RUSTICA



de l'*Apiculture*

1000
conseils-clés

TOUTES LES TECHNIQUES

récolte, extraction,
transhumance, élevage...

CONNAÎTRE ET SOIGNER

les abeilles et la colonie

ENTRETENIR
SON RUCHER

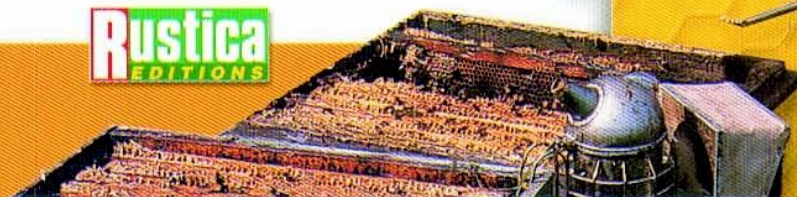
au fil des saisons

LES PRODUITS
DE LA RUCHE

miel, pollen,
gelée royale,
propolis...



Rustica
EDITIONS



LE TRAITÉ
RUSTICA

de l'
Apiculture

Ont collaboré à cet ouvrage :

Directeur d'ouvrage

Henri Clément

Rédaction

Chapitres 1 et 2

Yves Le Conte

Chapitre 3

Jean-Marie Barbançon

Chapitre 4

Bernard Vaissière

Jean-Marie Barbançon

Paul Bonnalfe

Henri Clément

Catherine Reeb

Chapitres 5 et 8

Gilles Fert

Chapitres 6, 7 et 12

Henri Clément

Paul Starosta (photographies chap. 6)

Chapitre 9

Etienne Bruneau

Chapitre 10

Roch Domerego

Chapitre 11

Paul Bonnalfe

Gilles Ratta

Illustrations

Isabelle Arslanian

Frédérique Bertrand

Patrick Morin

Infographies

Emmanuel Ekotto-Mengata

Conception graphique

Sarbacane

Mise en pages

Thierry Sestier, Sarbacane

Couverture

Sarbacane

Relecture

Anne Cantal

Philippe Gérard

Coordination éditoriale

et iconographie

Sylvie Blanchard

Fabrication

CPI Conseil

Photogravure

SNO

Comité de direction de l'ouvrage

Fabienne Chesnais, Henri Clément,

Christophe Savouré, Bruno Vaesken

© 2002, Editions Rustica, Paris

ISBN : 2-84038-421-3

N° d'éditeur : 48344

Dépôt légal : septembre 2002

Deuxième édition : février 2003

Imprime en France par Jean-Lamour (Maxéville)

Avertissement au lecteur

Les informations contenues dans cet ouvrage sont exactes et conformes à l'état de la science au moment de sa publication. Ce Traité n'est toutefois pas destiné à se substituer aux prescriptions et recommandations d'un thérapeute spécialisé en apithérapie. Les auteurs et l'éditeur déclinent toute responsabilité en cas de dommages de toute nature pouvant être provoqués, de façon directe ou indirecte, par l'utilisation de cet ouvrage et la mise en œuvre des conseils qu'il contient. Les pages 162 à 169 ont un caractère purement informatif, eu égard à la complexité des conditions d'usage des produits phytosanitaires.

LE TRAITÉ RUSTICA

de l' *Apiculture*



Rustica
EDITIONS

LES AUTEURS

■ Etienne Bruneau est ingénieur agronome ; il travaille depuis vingt ans dans le secteur apicole comme responsable de l'équipe du CARI (Centre apicole de recherche et d'information, à Louvain-la-Neuve, Belgique). Conseiller spécialisé en pathologies et problèmes de l'environnement, il est, depuis 2001, vice-président du groupe de travail « Miel » du COPA-COGECA.

■ Jean-Marie Barbançon est apiculteur professionnel dans la Drôme, président du Groupement départemental sanitaire apicole de la Drôme et administrateur de la Fédération nationale des organisations sanitaires apicoles départementales. Aujourd'hui spécialisé en pathologie apicole, il a exercé comme vétérinaire pendant vingt ans.

■ Paul Bonnaffé est apiculteur professionnel, spécialisé dans l'activité de pollinisation. En tant qu'administrateur de France-Miel et président de la Fédération nationale des coopératives apicoles françaises, il fait partie des représentants de la filière apicole auprès des instances nationales et européennes.

■ Henri Clément est apiculteur professionnel en Cévennes, rédacteur en chef de la revue *Abeilles et fleurs* et cofondateur de l'association Terre d'abeilles.

■ Roch Domerego est naturopathe, spécialisé en apithérapie, vice-président de la commission d'apithérapie d'Apimondia, professeur invité permanent à l'université Callisto de La Havane.

■ Gilles Fert est apiculteur-éleveur en Pyrénées-Atlantiques. Il assure des formations apicoles en France et à l'étranger.

■ Yves Le Conte est directeur de recherche à l'INRA et apiculteur amateur. Auteur d'une thèse sur les relations abeilles-varroa en 1989, son domaine de recherche s'applique à la lutte contre le varroa et à la communication et la régulation sociale des abeilles, avec notamment pour résultats l'identification d'une phéromone du couvain et la caractérisation de colonies d'abeilles survivant au varroa sans traitement.

■ Gilles Ratia est consultant apicole international, webmestre de la « Galerie virtuelle apicole », président de la commission permanente Apimondia « Technologie et outillage apicoles ».

■ Catherine Reeb est enseignante (PRAG) en biologie végétale et écologie à l'université Paris VI-Pierre-et-Marie-Curie et chercheuse en bio-informatique.

■ Bernard Vaissière est ingénieur agronome, apiculteur amateur, et chargé de recherches responsable du laboratoire de Pollinisation entomophile à l'INRA d'Avignon. Auteur d'une thèse sur la pollinisation du cotonnier par les abeilles, ses recherches portent sur l'activité de butinage et l'efficacité pollinisatrice des abeilles ; il participe à la revue *Apidologie* comme rédacteur.

AVANT-PROPOS

Depuis des millénaires, comme en témoignent certaines peintures rupestres, ainsi que des textes et des bijoux anciens, l'homme s'efforce de tisser des liens privilégiés avec l'abeille.

Pendant très longtemps, l'activité apicole s'est limitée à la cueillette. Avec l'invention de la ruche à cadres, au XIX^e siècle, l'apiculture moderne est née, pour devenir aujourd'hui une filière à part entière de l'agriculture.

En plaine, en montagne ou même au cœur des villes, des milliers de professionnels, de pluriactifs et de petits producteurs exercent cette activité. Tous sont animés d'une véritable passion, qu'ils possèdent quelques ruches pour le plaisir ou de véritables exploitations confrontées aux contraintes du marché.

Activité de pleine nature, dépendante de l'environnement et des conditions climatiques, l'apiculture se situe à la croisée de nombreuses disciplines comme la biologie animale et végétale, la botanique ou la science vétérinaire... Elle nécessite aussi une connaissance approfondie des nouvelles méthodes d'élevage qui favorisent un développement rationnel du cheptel apiaire.

La diversité des produits de la ruche (miels, pollen, gelée royale, propolis...), leur technique de production et leur potentiel thérapeutique, mis en évidence par des recherches scientifiques de plus en plus nombreuses, sont également présentés dans l'ouvrage. Enfin, les aspects économiques et les réglementations en vigueur sont abordés, sans négliger le particularisme des différents types d'exploitations apicoles.

Apiculteur professionnel, impliqué dans le syndicalisme apicole depuis de nombreuses années, j'ai sollicité, pour la rédaction de cet ouvrage, la collaboration de spécialistes parmi les plus éminents dans leur discipline respective. Je les remercie pour leur adhésion spontanée et la qualité de leur prestation.

Aussi sérieux et détaillé soit-il, un traité doit être agréable à consulter. La présentation de celui-ci, abondamment illustré par des planches et des photographies, permet de compléter les informations du texte et concourt au confort de la lecture. Que l'on soit néophyte, apiculteur expérimenté ou simplement désireux de découvrir le monde de l'apiculture, chacun trouvera, je l'espère, dans ce **Traité Rustica de l'Apiculture**, à la fois des réponses à ses besoins et une mine de renseignements sur l'univers fascinant des abeilles.

Henri Clément

SOMMAIRE

L'ABEILLE ET LA COLONIE

CHAPITRE I

MIEUX CONNAÎTRE L'ABEILLE

Yves Le Conte

1. L'ABEILLE, UN HYMÉNOPTÈRE PAS COMME LES AUTRES

L'abeille dans la classification des insectes	12
Abeilles solitaires et abeilles sociales	14
La guêpe, cousine de l'abeille	16

2. BIOLOGIE DE L'ABEILLE

Le corps de l'abeille	18
Le système circulatoire	20
Le système nerveux	21
Le système respiratoire	22
Le système digestif	23
L'alimentation	24
Des sens développés	26
L'odorat	27
La vue	28
Le toucher	30
Le goût	31
L'ouïe	32
Le vol des abeilles	33
L'orientation	35
Le langage des abeilles	37

3. LES RACES D'ABEILLES

Les abeilles dans le monde	40
Introduction à <i>Apis mellifera</i>	42
Les races européennes d' <i>Apis mellifera</i>	44
Les races orientales d' <i>Apis mellifera</i>	46
Les races africaines d' <i>Apis mellifera</i>	48
Les abeilles issues de croisement	51



CHAPITRE II

LA VIE SOCIALE DE LA COLONIE

Yves Le Conte

1. LES ACTEURS DE LA COLONIE

Une société très structurée	54
La reine	57
Le faux bourdon	60
L'ouvrière	63

2. LES MISSIONS DE L'OUVRIÈRE

La nettoyeuse	66
La nourrice	67
L'architecte et la maçonne	68
La manutentionnaire	70
La ventileuse	71
La gardienne	72
La butineuse	73

3. LE CYCLE DE LA COLONIE

L'ouvrière d'hiver	76
La phase nuptiale	77
La ponte	79
L'essaimage	81
La colonie orpheline	83

CHAPITRE III

SOIGNER ET PROTÉGER LES ABEILLES

Jean-Marie Barbanco

1. PRÉVENIR ET TRAITER LES MALADIES

Prévenir le risque sanitaire	86
Le varroa	88
Les traitements chimiques contre le varroa	90
Des traitements alternatifs contre le varroa	92
Perspectives de la lutte contre le varroa	94
La loque américaine	96
La loque européenne	98
La nosémose	102
L'acariose	103
Les mycoses	104
La fausse teigne	105
Les virus	106
La réglementation sur les maladies contagieuses	109

2. LES ENNEMIS ET PRÉDATEURS DE L'ABEILLE

Les petits prédateurs	111
Les mammifères	114
L'homme, facteur de risque	116

3. PROTÉGER CONTRE LES RISQUES CLIMATIQUES

Les conditions climatiques dangereuses	118
--	-----



L'APICULTURE AUJOURD'HUI

CHAPITRE IV

POLLINISATION, APICULTURE ET ENVIRONNEMENT

1. LA POLLINISATION

Bernard Vaissière

Le rôle de l'abeille dans la biodiversité	122
Qu'est-ce que la pollinisation ?	124
Les apports de la pollinisation	126
La pollinisation des plantes sauvages	128
Pratiquer la pollinisation des cultures	130
L'arboriculture	134
Les grandes cultures	139
Les cultures maraîchères	143
Les cultures porte-graine	147
Les cultures sous abri	152

2. APICULTURE ET ENVIRONNEMENT AGRICOLE

Henri Clément,
Jean-Marie Barbançon
et Paul Bonnafe

Le remembrement	156
Nouvelles évolutions agricoles et apiculture	158
Les traitements phytosanitaires	162
Gaücho, un exemple historique	164
La réglementation des traitements	166
Paroles d'apiculteurs	168



3. LES MILIEUX APICOLES

Catherine Reeb

Les paysages apicoles	170
Le milieu de plaine	172
Les plantes de plaine	176
Le milieu montagnard	192
Les plantes montagnardes	196
Le milieu méditerranéen	200
Les plantes méditerranéennes	204
Le milieu de grande culture	212
Les plantes de grande culture	216
Le milieu urbain	218
Les plantes urbaines	222

CHAPITRE V

INSTALLER SON RUCHER ET S'ÉQUIPER

Gilles Fert

1. L'INSTALLATION DU RUCHER

L'environnement botanique	226
Choisir un emplacement	230
Ce que dit la loi	231
Aménager le terrain	232
Mettre en place les ruches	234
Entretenir le rucher	236

2. LES RUCHES

Les différents types de ruches	237
Les ruches traditionnelles	240
Acheter des ruches vides	244

3. LE CHEPTEL

Acheter des ruches peuplées	245
Acheter des paquets d'abeilles	246

4. LE MATÉRIEL ET L'ÉQUIPEMENT

Les outils de base	247
L'enfumeur	248
Les vêtements	249
Les accessoires	250
Les souffleurs	251
Les nourrisseurs	252

5. LA MIELLERIE

Installer et entretenir la miellerie	253
La miellerie d'un petit producteur	255
La miellerie d'un producteur moyen	256
La miellerie d'un gros producteur	258
Organiser l'espace de la miellerie	260

CHAPITRE VI

GUIDE DES TECHNIQUES DE L'APICULTEUR

Henri Clément

1. INSTALLER LE RUCHER

Installer une ruche	264
---------------------	-----

2. ENFUMER

Allumer l'enfumeur	266
Comment enfumer	268

3. VISITER UNE RUCHE

Ouvrir une ruche	270
Manipuler les cadres	271
Examiner les cadres	272
Fermer une ruche	273

CHAPITRE X SANTÉ, BIEN-ÊTRE, APITHÉRAPIE

Roch Duméregue

1. LA MÉDECINE DES ABÉLLES

L'apithérapie à travers les siècles	390
Qu'est-ce que l'apithérapie ?	392
Les produits de l'apithérapie	394

2. LA PRÉVENTION ET LE TRAITEMENT DES PATHOLOGIES

Les affections respiratoires	398
Les affections digestives	399
Les rhumatismes	400
Les affections cardio-vasculaires	401
Les affections de la peau	403
La cicatrisation des plaies	404
Les affections ophtalmiques	406
Les affections neurologiques	408
Les affections gémé-urinaires	410
Les affections gynécologiques et obstétriques	411
Les affections courantes des enfants	413
L'apithérapie vétérinaire	415

3. UNE MÉDECINE DE FUTUR

La santé pour tous	416
--------------------	-----

CHAPITRE XI

BIEN GERER SON EXPLOITATION

Paul Bonnaffe

1. COMMERCIALISER LES PRODUITS DE LA RUCHE

La réglementation internationale	422
Le marché mondial	424
Le marché du miel en France	426
La vente directe	428
Le circuit court	430
Le circuit long	432
Le conditionnement	434

L'étiquetage	436
Les labels de qualité	438

2. QUELLE GESTION POUR QUEL PROJET ?

Les obligations administratives	446
La gestion financière	448
Formations, aides et subventions	450

3. GUERIR SES RUCHES A DISTANCE

Gilles Ravia

Les données consultables de loin	452
----------------------------------	-----

4. TIRER PARTI D'INTERNET

Les sites généralistes	454
Les sites des particuliers	458
Les sites commerciaux	459
Le courrier électronique	460

CHAPITRE XII

GUIDE DES MIELS

Henri Clément

1. LES MIELS ET LEUR PRODUCTION

Introduction	464
Deux types d'apiculture	465
Des miels variés	467
Déguster un miel	468

2. LES MIELS MONOFLORAUX

Le miel d'acacia	470
Le miel d'arbousier	471
Le miel d'aubépine	472
Le miel de bourdaine	473
Le miel de bruyère blanche	474
Le miel de bruyère callune	475
Le miel de bruyère cendrée	476
Le miel de cèster	477
Le miel de chardon	478
Le miel de châtaignier	480
Le miel de chêne	481
Le miel de clémentinier	482
Le miel de colza	483
Le miel d'eucalyptus	484



Le miel de lamboursier	485
Le miel de houx	486
Le miel de lavande maritime	487
Le miel de lavande	488
Le miel de lierre	490
Le miel de luzerne	491
Le miel de metcalla	492
Le miel de pissenlit	493
Le miel de rhododendron	494
Le miel de romarin	496
Le miel de ronce	497
Le miel de samloin	498
Le miel de sapin	499
Le miel de safran	500
Le miel de saule	501
Le miel de serpolet	502
Le miel de thym	504
Le miel de tilleul	505
Le miel de tournesol	506
Le miel de trelle	508

3. LES MIELS POLYFLORAUX

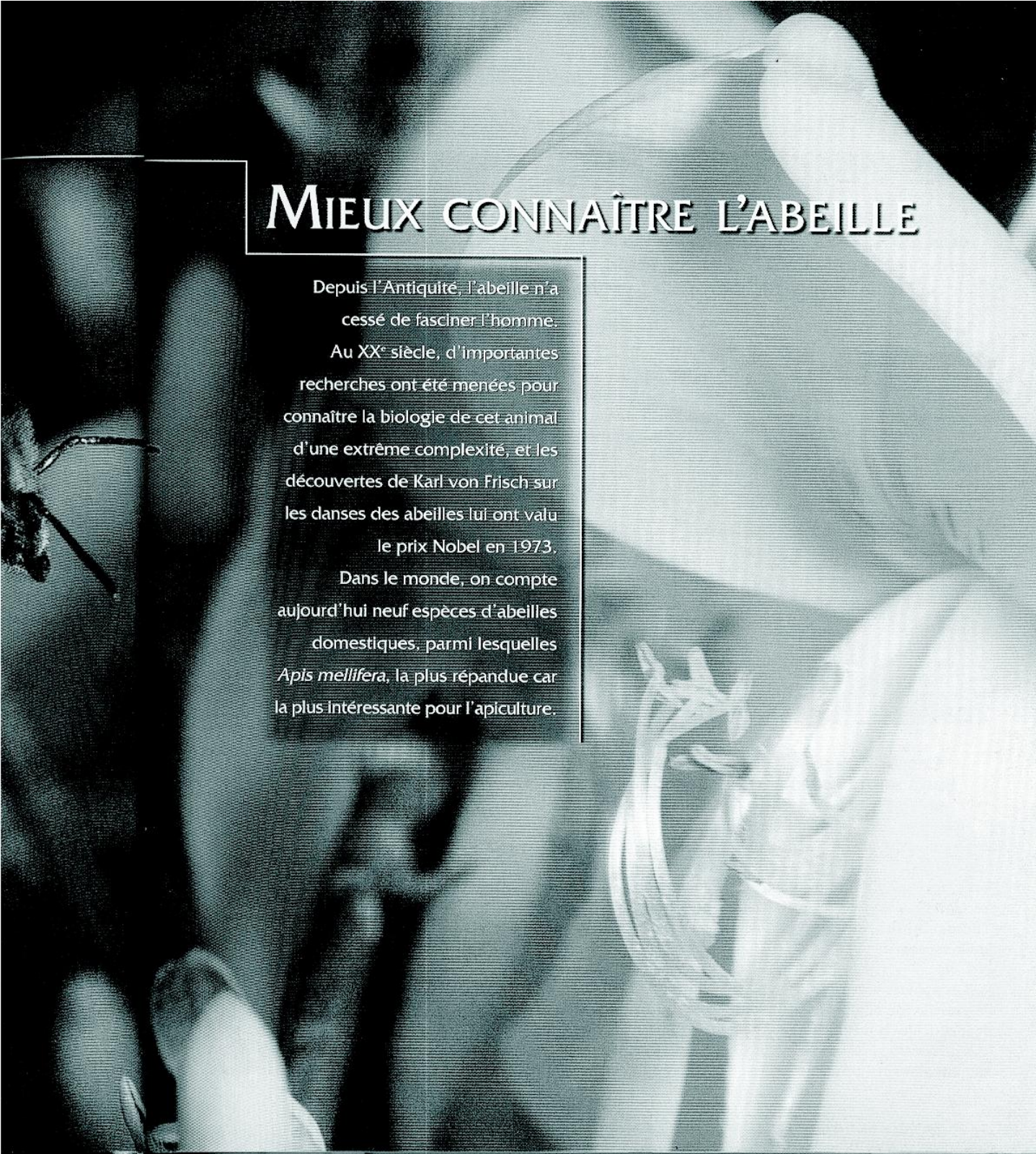
Le miel de caousse	510
Le miel de forêt	511
Le miel de garrigue	512
Le miel de haute montagne	514
Le miel de maquis	515
Le miel de montagne	516
Le miel de printemps	517
Les miels de la Réunion	518
Les miels de la Guadeloupe et de la Martinique	519

Index	520
Renseignements pratiques	524
Bibliographie	526
Remerciements	527
Credits iconographiques	528

CHAPITRE I



Butineuse à l'approche d'une fleur de genêt.



MIEUX CONNAÎTRE L'ABEILLE

Depuis l'Antiquité, l'abeille n'a cessé de fasciner l'homme.

Au XX^e siècle, d'importantes recherches ont été menées pour connaître la biologie de cet animal d'une extrême complexité, et les découvertes de Karl von Frisch sur les danses des abeilles lui ont valu le prix Nobel en 1973.

Dans le monde, on compte aujourd'hui neuf espèces d'abeilles domestiques, parmi lesquelles *Apis mellifera*, la plus répandue car la plus intéressante pour l'apiculture.



L'ABEILLE DANS LA CLASSIFICATION DES INSECTES

Les insectes sont caractérisés par la présence de trois paires de pattes, généralement deux paires d'ailes, et une respiration trachéenne. On les rencontre dans tous les milieux autres que marins. Chez les insectes, l'ordre des Hyménoptères comprend plus de cent mille espèces. On trouve dans cet ordre les abeilles du genre *Apis*.

LES CARACTÉRISTIQUES DES HYMÉNOPTÈRES

- une métamorphose complète ;
 - le métathorax soudé au premier segment abdominal ;
 - des ailes membraneuses avec des nervations formant des dessins d'au maximum seize unités dans l'aile supérieure ;
 - dix à cent tubes de Malpighi, qui font partie du système digestif.
- Et, chez l'abeille, on note :**
- deux paires d'ailes membraneuses couplées par des crochets ;
 - des pièces buccales de type broyeur-lécheur ;
 - un aspect très différent des individus des deux sexes ;
 - un cerveau bien développé ;
 - une parthénogenèse (reproduction sans mâle) fréquente.

Les Apoïdes et leurs subdivisions

L'existence d'un aiguillon et de comportements évolués (bâtir un nid ou creuser une galerie avec des matériaux spécifiques) distinguent certains hyménoptères classés dans l'infra-ordre des Aculéates (plus de mille espèces).

Les Apoïdes sont caractérisés par la présence de nombreux poils sur leur cuticule (la membrane externe des insectes), d'une longue langue, par une alimentation à base de nec-

tar et de pollen et un système pour stocker le pollen sur la patte arrière ou sur la face ventrale de l'abdomen. On distingue les Apoïdes inférieurs, qui sont tous solitaires, et les Apoïdes supérieurs, qui comprennent la famille des *Apidae* et possèdent tous un degré de socialité.

Actuellement, la tribu des *Apini* Latreille contient un seul genre : *Apis*. Ce sont les abeilles dites mellifères. Elles peuvent mesurer entre 9 et 19 mm de long, sont modérément velues, leurs yeux à facettes portent des soies et leurs mandibules sont lisses. Les nervures des ailes ont des structures spécifiques en forme de cellule. Les femelles sont séparées en castes morphologiquement différentes. Un endophallus membraneux, élaboré et de taille importante, constitue l'organe génital mâle.

Les abeilles du genre *Apis* sont caractérisées par un comportement hautement social. Elles construisent des rayons constitués de cellules hexagonales en cire que les ouvrières produisent avec leurs glandes cirières. Les cellules sont utilisées pour l'élevage des immatures et le stockage de réserves nutritives. La nutrition des larves se fait de façon progressive et le nid est thermorégulé. Les cellules de couvain

mâle – le couvain est l'ensemble des immatures – sont plus grandes que celles d'ouvrières, et les cellules de reines sont rondes et pendent individuellement du rayon de couvain.

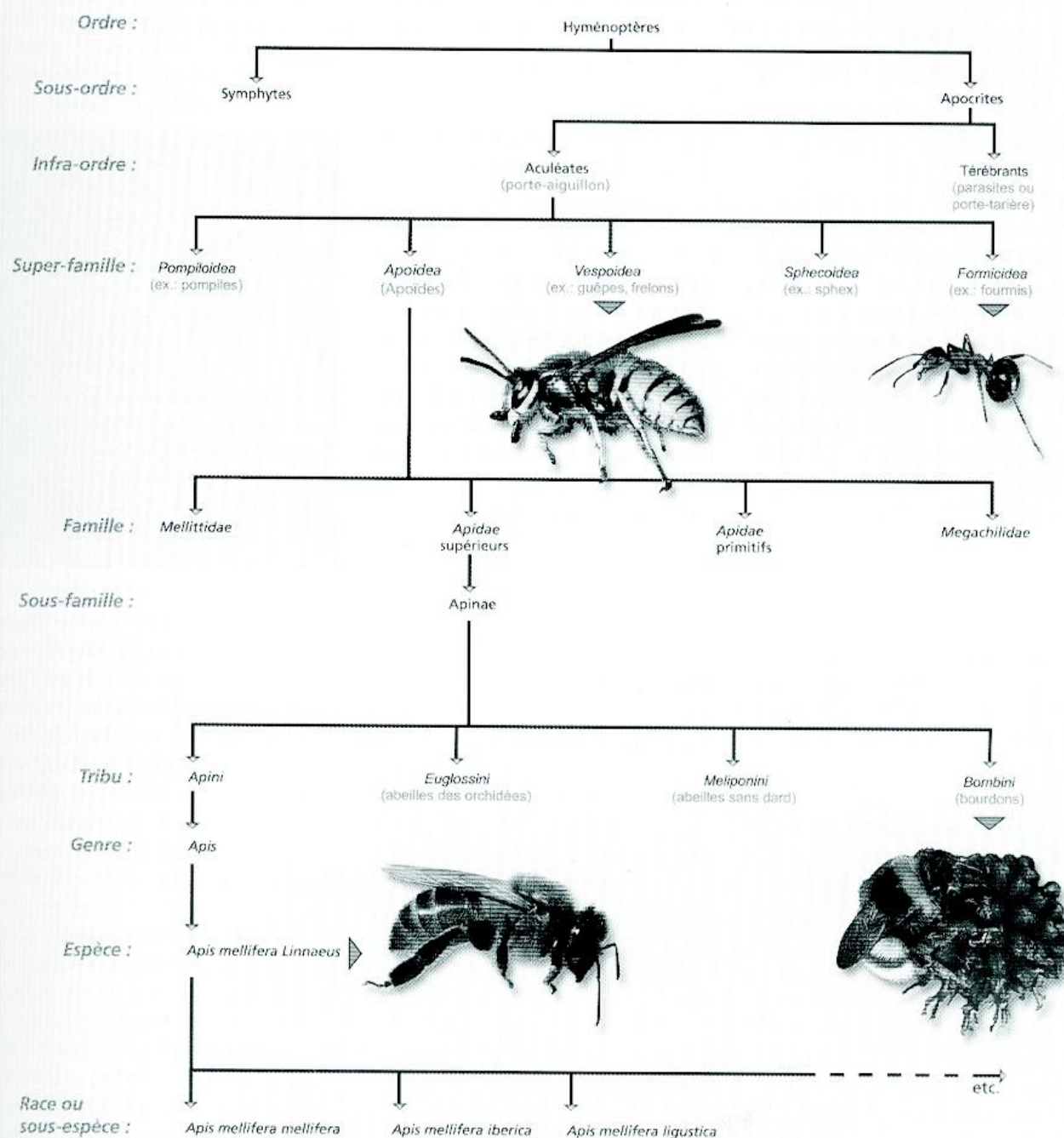
À part les mâles, qui meurent à la fin de l'été, l'ensemble des individus vit de façon permanente dans la colonie, qui se multiplie par division au cours de l'essaimage. La communication interindividuelle est très développée et comprend, en particulier, un langage de recrutement.

L'abeille dans la préhistoire

L'apparition des abeilles serait liée à celle des angiospermes, qui produisent nectar et pollen.

Une abeille fossile du genre *Electrapis*, de la tribu des *Apini*, a été découverte dans l'ambre de l'éocène. Elle aurait vécu il y a quarante millions d'années. D'autres abeilles retrouvées dans des couches fossiles montrent une rapide évolution des caractères morphologiques pendant l'oligocène, mais il y aurait eu peu de changements depuis les trente derniers millions d'années.

Apis mellifera dans la classification systématique





ABEILLES SOLITAIRES ET ABEILLES SOCIALES

La distinction entre abeilles « solitaires » et abeilles « sociales » est essentiellement classificatrice car il existe maints degrés de socialité entre les premières, qui construisent leur nid seules, nourrissent les immatures et meurent avant la naissance de leur progéniture, et l'« eusocialité », plus haut degré de socialité.

Les sociétés d'abeilles

- L'eusocialité se caractérise par la division du travail entre individus adultes, la coopération dans l'entretien du couvain et le chevauchement des générations. Les abeilles eusociales, dont fait partie le genre *Apis*, vivent en colonies populeuses, formées d'individus de deux castes différentes qui passent l'hiver ensemble (colonies pérennes).

Une reine produit les œufs, et de nombreuses ouvrières vont assurer différentes tâches indispensables à la survie de la colonie. La reine est morphologiquement différente des ouvrières et inapte à vivre seule ; les ouvrières sont incapables de copuler. La colonie se reproduit par essaimage.

- Dans les formes intermédiaires entre espèces eusociales et solitaires, on trouve des abeilles qui se regroupent en petites colonies d'individus de la même génération dans le même nid, partageant les tâches entre des individus qui pondent et des ouvrières qui s'occupent du nid et de son approvisionnement. Ces sociétés sont dites semi-sociales.

- Certaines espèces solitaires s'occupent des immatures en les nourrissant directement et en leur

donnant des soins annexes ; elles sont classées en espèces subsociales.

- Il existe également des colonies dites communales, dont tous les individus de même caste se partagent le même nid et se comportent de la même façon, sans division du travail.

- Enfin, on trouve des regroupements de nids d'abeilles, en particulier sur le sol. Chaque individu creuse et développe son propre terrier à côté de ses congénères ; on parle alors d'agréations.

Les Apoïdes sociaux

Ils sont représentés par les principaux genres :

- *Apis*, dont fait partie notre abeille ;
- *Melipona*, qui sont des abeilles de petite taille vivant en Amérique tropicale et dont le miel est récolté par les Indiens ;
- *Bombus*, qui comprend les bourdons.

Les Apoïdes solitaires

- Les collètes sont des abeilles primitives qui transportent le pollen dans leur jabot ou entre les poils des pattes postérieures. Les abeilles des sables, comme les andrènes, possèdent une brosse à pollen sur les pattes postérieures et se distinguent des halictes et des

Qu'est-ce qu'une caste ?

Ce terme s'applique aux insectes pour caractériser, dans une colonie, des groupes d'individus morphologiquement différents d'autres et possédant un ou des comportements spécialisés. Attention : même caste ne signifie pas même travail. Chez l'abeille mellifère, par exemple, les ouvrières se répartissent des tâches différentes.

mélittes par la forme de leurs nervures alaires ou la longueur de leur langue. Toutes ces abeilles creusent des galeries dans le sol en agrégations plus ou moins denses. Elles sont quelquefois inféodées à une espèce végétale ; ainsi, *Melitta heamorrhoidalis* se nourrit exclusivement de nectar de campanule, et les mâles dorment dans ces fleurs !

- Dans la sous-famille des Mégachilines, les femelles possèdent un système de récolte de pollen particulier, la scopa, constituée d'une brosse de poils raides sur la face ventrale. Parmi celles-ci, les osmies sont des abeilles trapues et velues dont certaines espèces peuvent nidifier dans les cavités du bois, du sol ou même dans une coquille d'escargot ! Certaines

osmies font volontiers leur nid dans des tiges creuses, ce qui permet leur « élevage » dans des tiges de bambou ou des pièces de bois percées. La femelle organise une loge contenant une boule de pollen tassé sur laquelle elle dépose un œuf, puis elle scelle la loge avec de la glaise. Les œufs qui donneront des mâles ont une durée de développement plus courte que ceux de femelles, et sont pondus en dernier. Cela évite trop de « bousculade » lors de l'émergence des adultes : les mâles sortent en premier, puis les femelles.

Les espèces du genre des *Mégachiles* ont la capacité de retourner leur abdomen dorsalement pour piquer. Un groupe d'espèces peu velues construisent leur nid avec des morceaux de feuilles qu'elles découpent avec leurs mandibules et qu'elles transportent à leur nid. Un autre groupe d'espèces velues le font avec de la boue ou des graviers. Les abeilles du genre des *Anthidies* sont trapues et généralement peu velues, avec des taches colorées sur l'abdomen. Ces espèces ont la particularité de construire les cellules de leur nid avec des poils végétaux ou de la résine.

Enfin, il faut remarquer les abeilles du genre *Coelioxys*, morphologiquement différentes des autres mégachilines, avec un abdomen

conique sans brosse à pollen, une pilosité peu développée et un comportement de type « coucou ». Par exemple, la femelle de *Stelis punctulatissima* pénètre subrepticement dans un nid pendant l'absence d'une femelle osmie pour y pondre un œuf. Celui-ci éclôt le premier, et la larve qui en émerge dévore son hôte et se nourrit du pollen de la cellule.

- La sous-famille des *Anthophorinés* regroupe également des espèces majoritairement parasites, mais aussi des espèces comme les *xylocopes* (abeilles charpentières), qui font leurs nids dans les bois morts. Ces espèces sont morphologiquement différentes les unes des autres et certaines peuvent être confondues avec des guêpes.

Le bourdon

Les bourdons (*Bombus*) vivent en petites sociétés initiées par une reine fécondée qui développe seule la colonie en réalisant les différentes tâches nécessaires à l'émergence d'une génération d'ouvrières. Les tâches sont alors réparties entre la fondatrice et les ouvrières, qui sont souvent très proches d'elle morphologiquement mais qui diffèrent sur le plan physiologique et comportemental.

À l'automne, ces colonies produisent des reines et des mâles en quantité. Les reines fécondées quittent le nid et la colonie mère se désagrège. Ces abeilles sont classées comme eusociales primitives (elles ne passent pas l'hiver en colonie).

Bourdon en butinage.





L' ABEILLE, UN HYMÉNOPTÈRE PAS COMME LES AUTRES

LA GUÊPE, COUSINE DE L' ABEILLE

Les guêpes se distinguent des abeilles par la position des ailes antérieures, qui se replient au repos dans le sens de la longueur sans se séparer des ailes postérieures. Elles sont reconnaissables par leur couleur noire et jaune, dont les taches sont caractéristiques de l'espèce.

Le comportement social des guêpes

Les guêpes constituent le groupe le plus ancien des Hyménoptères, ancêtres des fourmis et des abeilles ; on situe la divergence guêpes-abeilles au milieu du crétacé, il y a environ cent millions d'années.

C'est aux guêpes sociales qu'il est le plus intéressant de comparer l'abeille. Elles sont représentées par :

- la sous-famille des Vespines, avec le genre *Vespula*, dont les espèces les plus répandues sont la guêpe

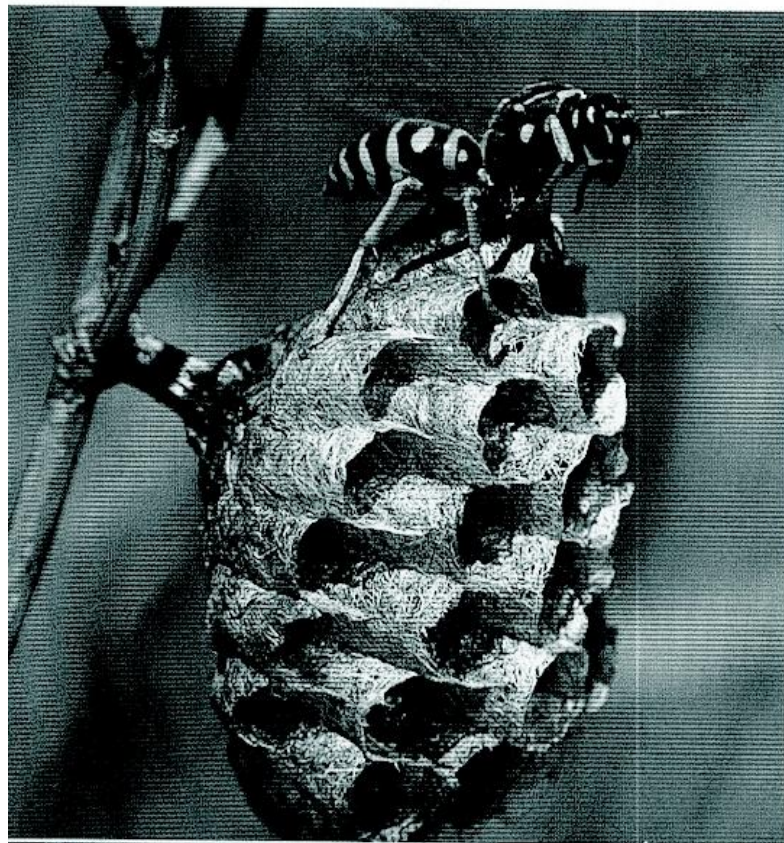
commune (*Vespula vulgaris*) et la guêpe germanique (*V. germanica*), et le genre *Dolichovespula*, dont font partie les frelons (*Vespa crabro*) ;

- la sous-famille des Polistines, qui regroupe les polistes (guêpes vivant dans un nid de plein air formé d'un seul rayon de cellules).

Au printemps, une femelle solitaire fécondée entame, dans un endroit abrité (sous un arbre, dans une cavité ou dans la terre), la construction d'un nid d'une dizaine de cellules qui, en fin de saison, comprendra quelques

dizaines à plusieurs centaines de cellules selon l'espèce. Elle y pond et accomplit les différents travaux nécessaires au développement des œufs, qui, au début, donneront des ouvrières. Celles-ci remplaceront progressivement la fondatrice dans les tâches de construction, de butinage et de soins au couvain.

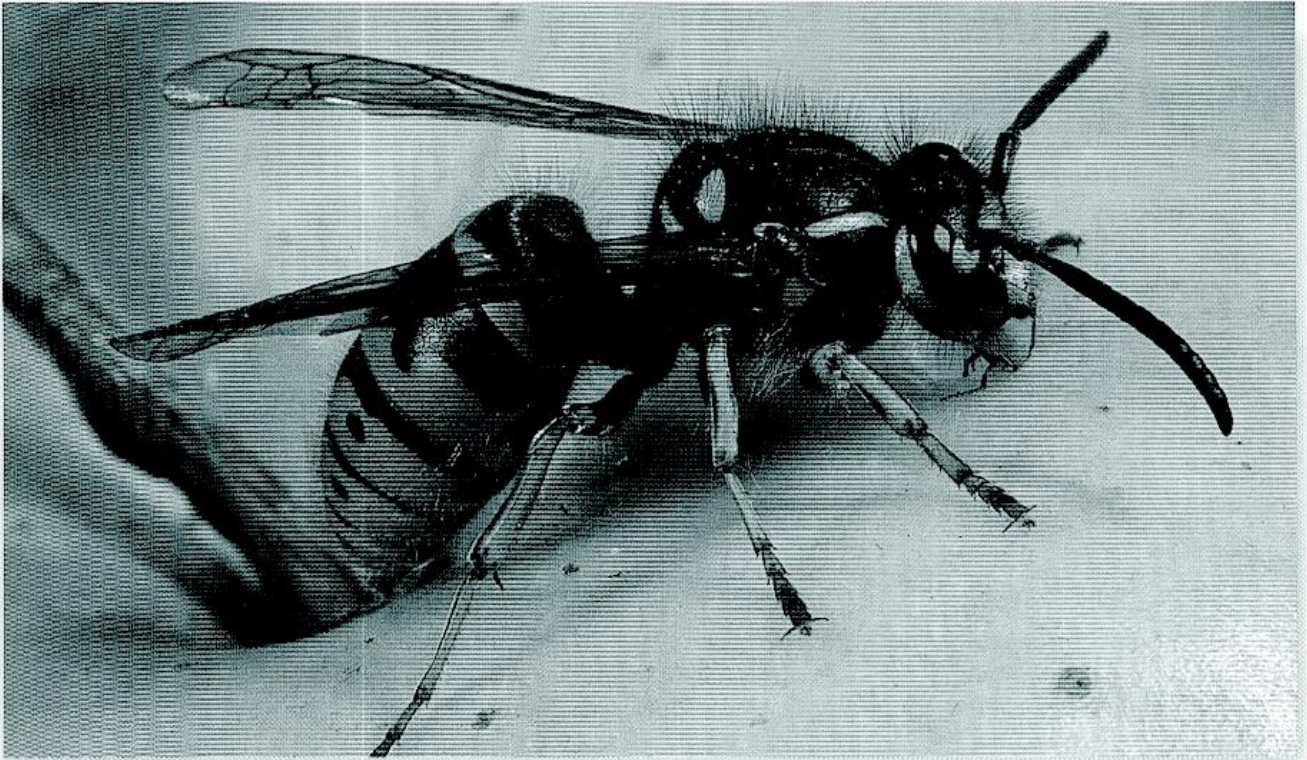
Les sociétés de guêpes sont dites annuelles : à l'automne, la colonie produira des mâles et de futures reines en quantité ; le nid sera déserté et les jeunes femelles fécondées hiberneront dans un abri, généralement seules.



LES DIFFÉRENCES ENTRE GUÊPES ET ABEILLES

- Les nids de guêpes sont faits d'une sorte de papier élaboré avec des fibres végétales récoltées et mélangées à de la salive. Les cellules des rayons sont orientées vers le bas.
- La division du travail et les systèmes de communication sont plus développés chez les abeilles. Chez les polistes, tous les individus sont morphologiquement semblables et capables d'assurer les différentes tâches.
- Les populations d'abeilles sont pérennes (elles passent l'hiver dans la colonie d'origine), à l'inverse des guêpes.
- Contrairement aux abeilles, les guêpes possèdent un aiguillon lisse qui leur permet de piquer plusieurs fois leur cible sans y perdre la vie.
- Bien qu'on la voie prélever du nectar, la guêpe est surtout carnivore (insectes et leur larves, fragments de viande, etc.), elle ne produit pas de miel et elle ne fait pas de provisions pour l'hiver ; à la différence de l'abeille, consommatrice de pollen et du miel qu'elle produit.

Guêpe poliste (*gallicus*)
sur son nid.



Guêpe *Vespula vulgaris*.



Ouvrière butineuse d'*Apis mellifera*.



LE CORPS DE L'ABEILLE

Bien que l'on puisse quelquefois la confondre avec quelques abeilles solitaires, l'abeille domestique a une morphologie bien à part des autres insectes, avec des différences marquées entre les trois castes : la reine, l'ouvrière et le mâle.

Le corps

La cuticule entoure le corps de l'abeille. Cette **membrane externe de chitine dure** est recouverte de poils, et forme un exosquelette en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. Les muscles, qui agissent directement sur les articulations de ces parties ou par déformation de l'exosquelette, se trouvent à l'intérieur de celui-ci.

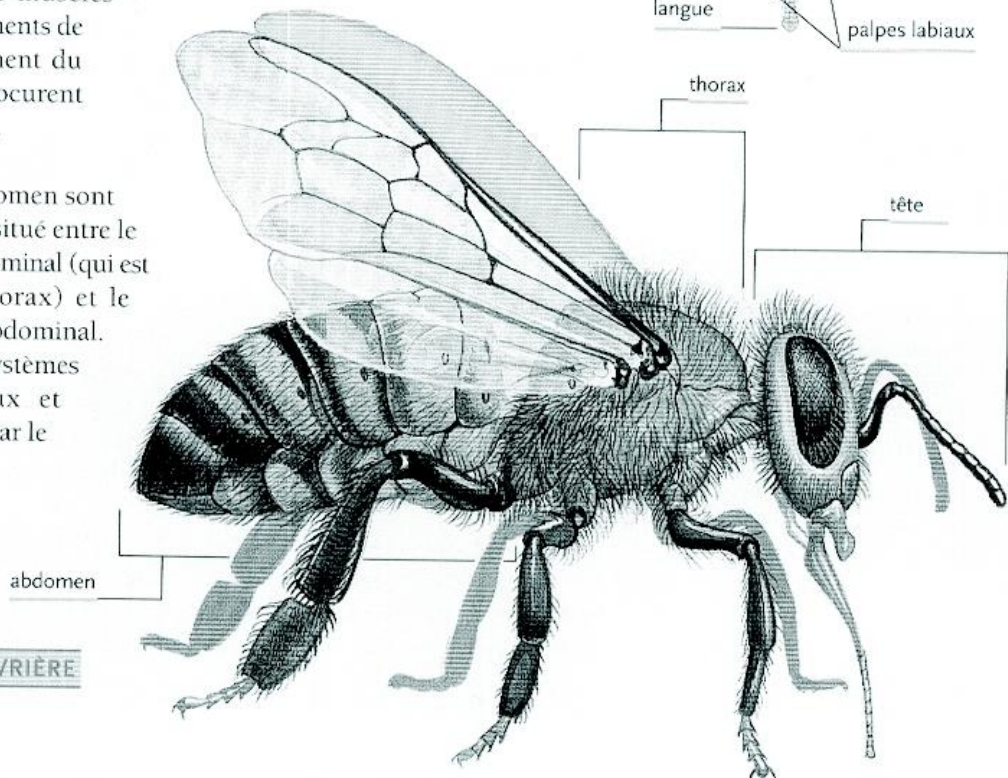
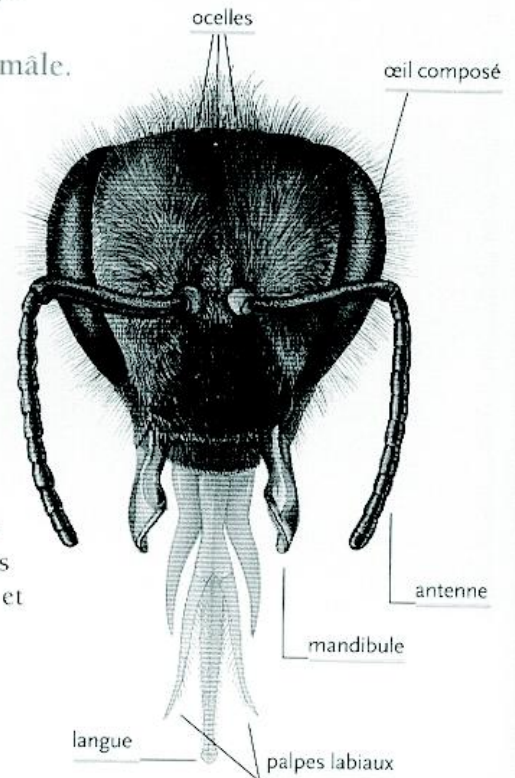
La tête et le thorax sont reliés par le cou. Il est constitué d'une membrane externe et de muscles associés aux mouvements de la tête, qui proviennent du thorax et qui lui procurent une grande mobilité.

Le thorax et l'abdomen sont reliés par un pétiole situé entre le premier segment abdominal (qui est en fait soudé au thorax) et le deuxième segment abdominal. Le tube digestif, les systèmes circulatoire, nerveux et respiratoire passent par le cou et le pétiole.

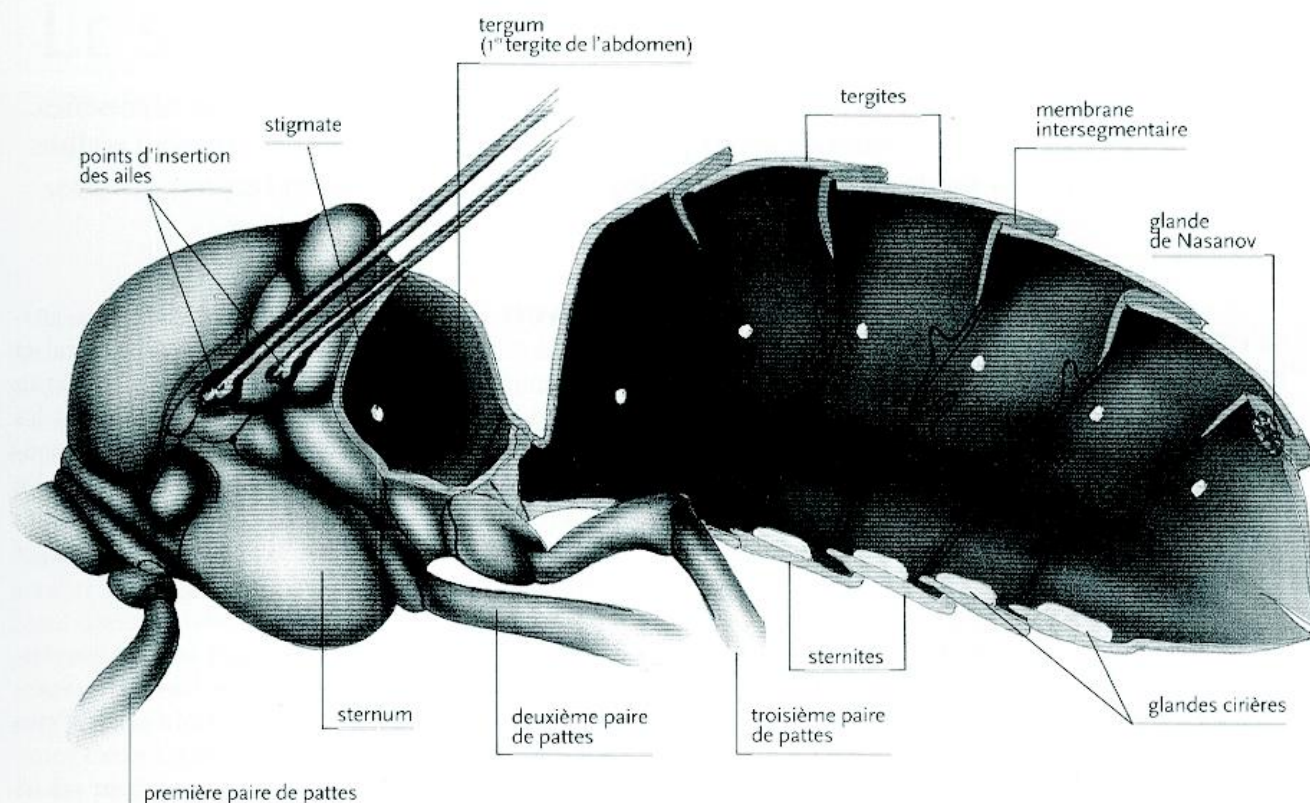
La tête

La tête est une capsule ovoïde qui, extérieurement, présente deux yeux composés et trois ocelles, deux antennes et les pièces buccales. Elle porte les principaux organes des sens et renferme un cerveau d'un volume important, ainsi que les glandes hypopharyngiennes, labiales et mandibulaires.

TÊTE DE L'OUVRIÈRE



CORPS DE L'OUVRIÈRE



THORAX ET ABDOMEN DE L'OUVRIÈRE

Le thorax

Situé entre la tête et l'abdomen, le thorax est constitué de trois segments communs à tous les insectes, plus une extension du premier segment abdominal (spécifique des hyménoptères). Il porte les éléments locomoteurs de l'abeille : deux paires d'ailes membraneuses et trois paires de pattes, et contient des muscles puissants pour les faire fonctionner. Trois paires d'orifices respiratoires appelés stigmates débouchent symétriquement sur le côté du thorax.

Les pattes sont composées de pièces articulées : la hanche, le trochanter, le fémur, le tibia et le tarse

avec ses cinq parties, dont la dernière porte des griffes et une pelote adhésive. Le thorax abrite aussi les glandes labiales thoraciques, qui, connectées aux canaux des glandes labiales de la tête, s'ouvrent dans la bouche.

L'abdomen

L'abdomen comprend sept segments reliés entre eux par une membrane intersegmentaire et formés chacun d'une partie supérieure, le tergite, et inférieure, le sternite. Le tergite recouvre en partie le sternite. La taille de l'abdomen peut varier grâce à un système musculaire permettant l'extension ou le repli de la membrane qui relie les

tergites et les sternites ainsi que les différents segments abdominaux.

L'abdomen porte sept paires de stigmates. Chez l'ouvrière, il comprend les plaques des glandes cirières sur les sternites 4 à 7 et la glande de Nasanov, productrice de phéromones, sur la membrane intersegmentaire des tergites 6 et 7. Le dernier segment s'ouvre vers l'appareil vulnérant, l'appareil reproducteur et le rectum.

L'intérieur de l'abdomen contient une grande partie du système respiratoire trachéen, le système digestif et reproducteur, et l'organe venimeux pour les reines et les ouvrières.



LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

Le système circulatoire de l'abeille permet le transport des différents éléments nécessaires aux cellules dans toutes les parties du corps de l'insecte. Les échanges gazeux sont réalisés plus spécifiquement par le système respiratoire, qui amène directement l'air aux cellules.

Qu'est-ce que l'hémolymphe ?

L'hémolymphe est l'équivalent chez les insectes de la lymphe et du sang des vertébrés. On y trouve des matériaux utilisés dans le métabolisme de l'insecte, mais, comme elle n'est pas impliquée dans le transport actif d'oxygène ou de gaz carbonique, elle ne contient pas de globules rouges ni de pigments respiratoires comme chez les mammifères.

Sa couleur est transparente. C'est un réservoir d'eau (plus de 85 %) et de glucose. Elle contient aussi de nombreux constituants minéraux et organiques, ainsi que des protéines, des enzymes et des acides aminés.

Un système ouvert

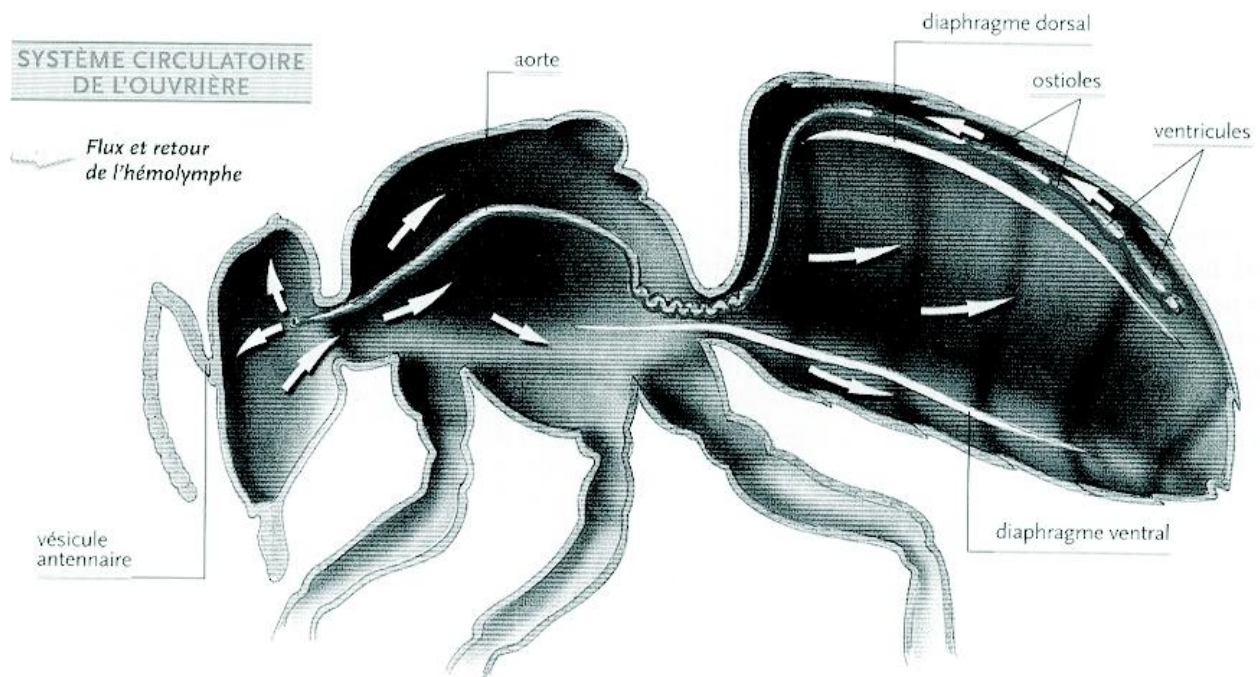
Le rôle du système circulatoire est de transporter, dans les différentes parties du corps de l'abeille, les éléments nutritifs, les produits des dégradations cellulaires et les différentes hormones ainsi que les œnocytes, cellules qui participent à la défense de l'organisme.

C'est un système ouvert avec un vaisseau dorsal allant de l'extrémité de l'abdomen à la tête : l'hémolymphe, prélevée dans l'abdomen, est projetée par cinq ventricules de la cavité abdominale dans l'aorte thoracique puis dans la tête, où débouche le canal de l'hémolymphe.

Des muscles abdominaux, attachés aux diaphragmes ventral et dorsal, aident à la circulation et au retour de l'hémolymphe vers les ventricules abdominaux. Ce mouvement est facilité par les vésicules de pompage, situées auprès des antennes et à la base des ailes et des pattes.

Placées entre les ventricules, des valvules appelées ostioles permettent à l'hémolymphe d'être aspirée puis redirigée vers l'aorte. Ces ostioles pourraient aussi empêcher le reflux de l'hémolymphe lors de la contraction du ventricule, poussant ainsi le liquide vers l'aorte.

SYSTÈME CIRCULATOIRE DE L'OUVRIÈRE



LE SYSTÈME NERVEUX

Le système nerveux de l'abeille est extrêmement complexe. Il est le siège de l'intégration des signaux des cinq sens, qui proviennent des différents récepteurs sensoriels, en particulier des antennes, des yeux et de la langue.

Le système nerveux de l'abeille est constitué de deux ensembles complémentaires :

- le système nerveux central, avec le cerveau et la chaîne nerveuse ventrale ;
- le système nerveux stomatogastrique, lié à l'activité et au fonctionnement des organes internes, est l'équivalent du système nerveux sympathique des mammifères. Ce système, présent chez les insectes, a été peu décrit chez l'abeille.

Le système nerveux central

- Le cerveau comprend trois parties :

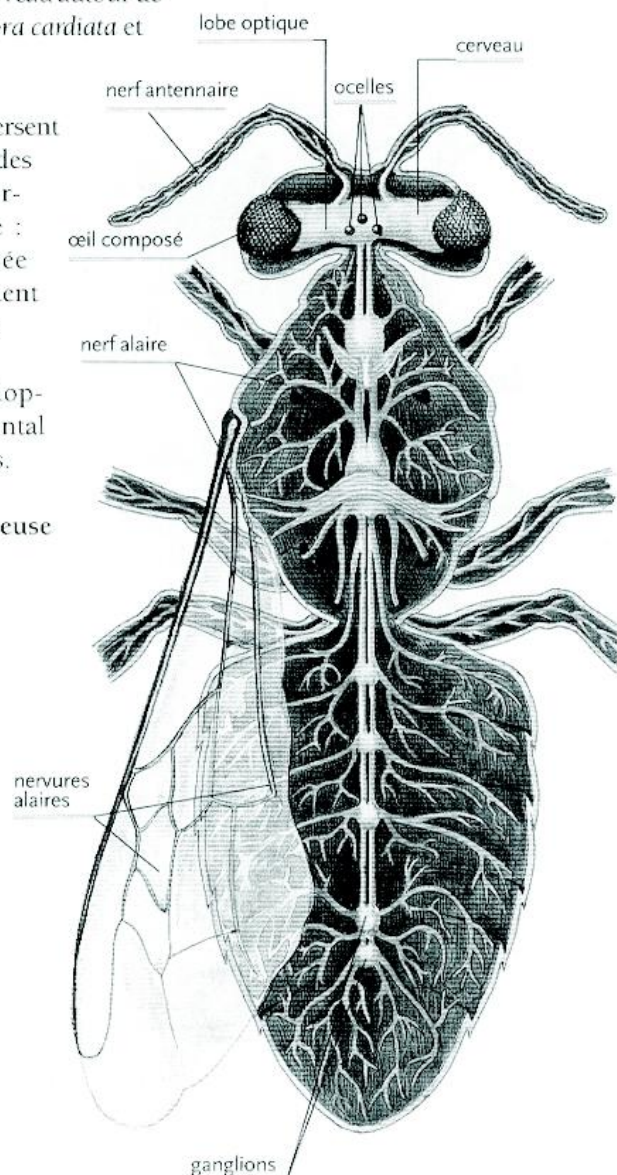
- le protocérébron est la partie la plus développée, située en avant et en haut de la tête. Il est connecté directement aux organes de la vision par les nerfs optiques et ocellaires. Il contient deux corps pédonculés en forme de champignons dont l'extrémité se termine en une sorte de calice ; ils sont considérés comme le siège de l'intégration des signaux nerveux ;
- en bas de cette structure se situe le deutocérébron avec deux lobes antennaires et leurs glomérules, relais entre les nerfs provenant de chaque antenne et le protocérébron ;
- le tritocérébron est constitué du nerf labial et des nerfs paracardiaques, qui contrôlent les glandes endocrines dont les sécrétions passent dans l'hémolymphe.

Le cerveau contient de nombreuses cellules productrices d'hormones, notamment deux glandes endocrines situées à la base du cerveau autour de l'œsophage : les *corpora cardiata* et les *corpora allata*.

Ces dernières déversent dans l'hémolymphe des hormones très importantes chez l'abeille : l'ecdysone, impliquée dans le développement et la mue larvaire, et l'hormone juvénile, qui gère le développement comportemental des ouvrières adultes.

- La chaîne nerveuse centrale est formée par le ganglion sous-œsophagien, qui innerve les pièces buccales, deux ganglions thoraciques, qui desservent les pattes et les ailes, et cinq ganglions abdominaux, d'où partent des nerfs en direction des segments abdominaux.

SYSTÈME NERVEUX DE L'OUVRIÈRE

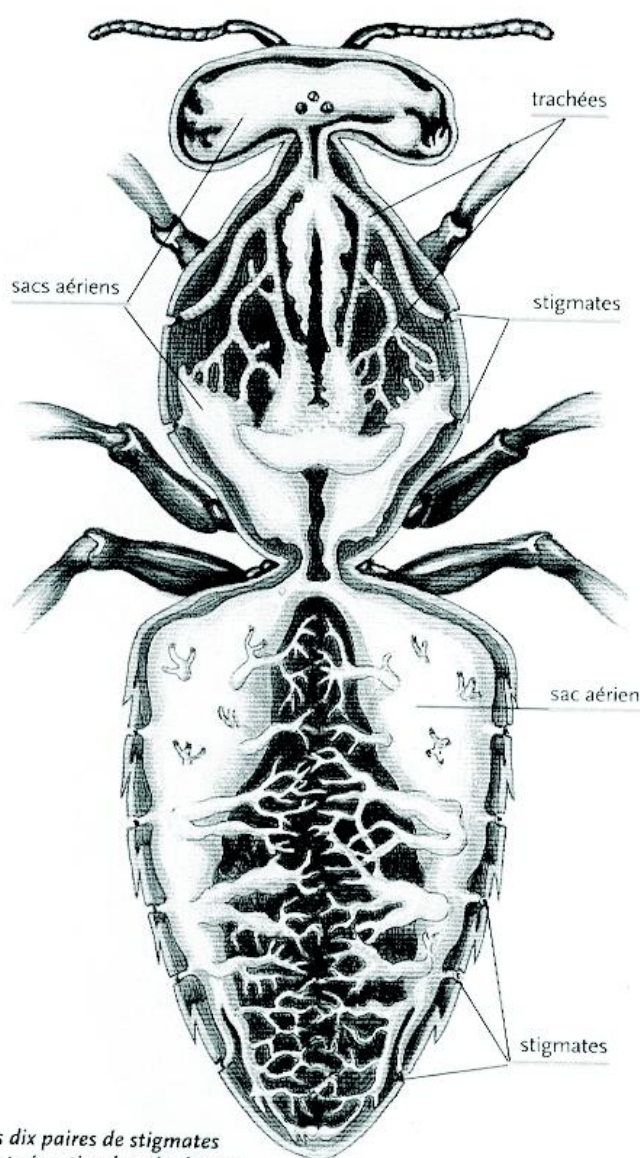




LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

Le système respiratoire de l'abeille doit assurer les échanges gazeux : apporter l'oxygène jusqu'au niveau cellulaire et expulser le gaz carbonique de l'organisme. L'appareil respiratoire est constitué d'un réseau de sacs aériens et de trachées qui sont l'équivalent de nos poumons et qui apportent l'air directement aux cellules des tissus.

SYSTÈME RESPIRATOIRE
DE L'OUVRIÈRE



Les dix paires de stigmates sont réparties dans le thorax (trois) et l'abdomen (sept). (Trois paires ne peuvent être vues sur ce dessin en coupe.)

La structure du système

Le système respiratoire prend et rejette l'air par des orifices appelés stigmates, situés de chaque côté des segments thoraciques et abdominaux. Ces vingt stigmates forment une structure complexe où une valve et un système musculaire permettent la fermeture d'une chambre munie de poils filtrant l'air.

Cette chambre est reliée aux trachées, qui forment un réseau tubulaire dense et complexe aboutissant à des sacs aériens ou aux trachéoles. Ces dernières se ramifient de plus en plus finement (jusqu'à quelques micromètres) pour pouvoir assurer les échanges gazeux jusqu'au niveau cellulaire.

Les trachées et les trachéoles sont considérées comme des invaginations de la cuticule. Leur structure tubulaire est formée par des épaississements de celle-ci, en forme de spirales, ce qui leur assure rigidité et souplesse.

Le principe de la respiration

L'air circule dans ce système grâce à l'ouverture ou à la fermeture des stigmates et aux mouvements de l'abdomen, véritable pompe à air qui a la capacité de se dilater et de se contracter.

Lorsque l'abeille est au repos, la respiration s'effectue principalement par les stigmates thoraciques. Lorsqu'elle est active, l'air pénètre par les stigmates abdominaux et ceux des deux premiers segments thoraciques.

Puis il est rejeté par ceux du troisième segment thoracique grâce aux contractions rapides de l'abdomen.

LE SYSTÈME DIGESTIF

Le système digestif permet à l'abeille d'utiliser les éléments nutritifs qu'elle ingère : le miel, le nectar et le pollen. Chez l'ouvrière, le jabot, organe de stockage des liquides et de transit de la nourriture, joue un rôle particulièrement important.

Les organes et leurs fonctions

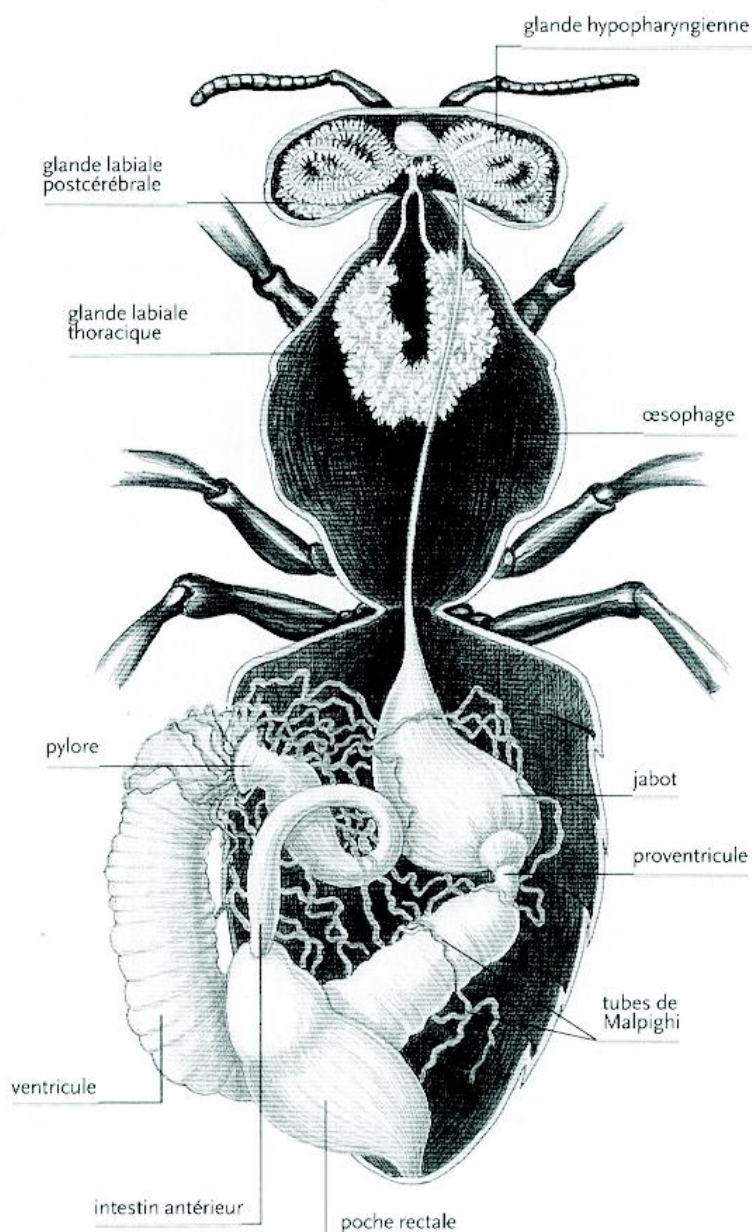
Le système digestif de l'ouvrière adulte est situé principalement dans l'abdomen. Il prend naissance dans la bouche, et se prolonge en hypopharynx puis en pharynx. Vient ensuite un long œsophage, qui conduit, dans l'abdomen, au jabot.

Les substances nutritives passent, depuis le jabot, dans le ventricule : il est le siège de leur digestion et absorption. Musculeux, il possède des membranes qui orientent le transit des sucs digestifs et des produits de la digestion.

Le ventricule est séparé de l'intestin antérieur par le pylore, dont la base porte les tubes de Malpighi, équivalents de nos reins, qui filtrent les déchets du métabolisme azoté de l'hémolymphe vers l'intestin.

Les déchets solides de la digestion transitent dans l'intestin et s'accumulent dans le rectum. L'ampoule rectale est très extensible pour permettre à l'abeille d'accumuler les déchets, en particulier en hiver, avant de les excréter à l'extérieur de la colonie lors d'un vol « de propreté ».

SYSTÈME DIGESTIF DE L'OUVRIÈRE





L'ALIMENTATION

Les abeilles se nourrissent principalement de miel, élaboré à partir du nectar ou du miellat, de pollen, qu'elles récoltent dans les fleurs, et d'eau. Le miel constitue l'aliment énergétique, le pollen, l'aliment protéinique et lipidique. L'alimentation des larves est différente de celle des adultes.

Dis-moi ce que tu manges, je te dirai qui tu es

Les larves sont alimentées par les nourrices. Celles-ci produisent un liquide constitué par les sécrétions des glandes hypopharyngiennes et mandibulaires, mélangé avec des sucs digestifs, de l'eau, du miel et du pollen. Les proportions de ces constituants varient en fonction de l'âge et de la caste future de la larve.

Les larves d'ouvrières et les larves de mâles reçoivent une nourriture qui contient plus de miel et de pollen, moins de gelée royale, au fur et à mesure qu'elles grandissent. Les larves de reines sont nourries exclusivement de cette gelée pendant toute leur vie larvaire. C'est ce facteur qui détermine, à partir d'une même larve, la formation d'une reine ou d'une ouvrière. Les composés impliqués restent encore une énigme pour les scientifiques.

Le rôle du miel et du pollen

Les ouvrières et les mâles adultes consomment du miel et du pollen, qu'ils aspirent avec leurs pièces buccales. Si le miel est trop dur, ils l'imbibent de salive avant de l'aspirer. C'est dans les sucres du miel et du nectar qu'ils puisent leur énergie.



Ouvrière s'alimentant de nectar.

Les glandes annexes au système digestif

- **Les glandes salivaires** sont constituées des glandes labiales de la tête et du thorax. Les premières produisent une substance huileuse composée d'hydrocarbures sans doute impliqués dans la signature chimique de la colonie ; les secondes sécrètent une salive aqueuse capable de dissoudre les sucres. Elles possèdent un canal excréteur commun qui débouche à la base de la langue.
- **La glande hypopharyngienne** de la jeune ouvrière est à l'origine d'une partie de la gelée royale donnée aux larves. Chez l'ouvrière âgée, cette glande produit des enzymes impliquées dans le métabolisme des sucres pour l'élaboration du miel.
- Enfin, **les glandes mandibulaires**, situées dans la tête juste derrière les mandibules, sécrètent des phéromones ainsi que certains constituants de la gelée royale et de la cire.

La butineuse peut par exemple utiliser le nectar prélevé sur les fleurs comme carburant pour retourner à la ruche.

Pendant les premiers jours de leur vie d'adulte, ouvrières et mâles sont alimentés par les nourrices. À l'âge de 1 semaine environ, ils sont autonomes et se nourrissent seuls dans les cellules à miel. Les ouvrières adultes échangent également de la nourriture (trophallaxie). On pense que de la gelée y est parfois incluse.

Le pollen est une source de protéines indispensable à l'ouvrière, qui le consomme dans les premiers jours de sa vie pour terminer le développement de ses structures internes. Les nourrices aussi utilisent de grandes quantités de pollen pour fabriquer les protéines de la gelée royale.

Le métabolisme de l'abeille ne permet pas de transformer le pollen en aliment énergétique, d'où la nécessité d'une alimentation mixte de pollen et de miel pour assurer le développement des larves. Alors qu'ils ne survivent pas à un manque de nourriture énergétique, les adultes supportent une alimentation carencée en pollen, bien qu'un tel régime réduise la longévité des individus.

Les reines peuvent s'alimenter elles-mêmes de miel (ou de candi donné par l'apiculteur), dans la colonie, mais pendant toute leur vie elles sont le plus souvent nourries par les ouvrières, d'un mélange de gelée royale et de miel. La reine est alimentée au prorata du volume de sa ponte.

LE JABOT

Sorte de poche extensible, il sert à stocker puis à régurgiter dans la ruche le nectar et l'eau butinés, ainsi que le miel et le pollen dilués de salive qui seront utilisés lors de la trophallaxie.

Il est aussi un lieu de transit de la nourriture vers le ventricule. C'est une valve à sens unique, le proventricule, qui permet à l'ouvrière de gérer le stockage ou le passage des liquides et aliments. Il a une capacité de 40 microlitres ; plein, il occupe une grande partie de l'abdomen.

Les usages de l'eau

- Les abeilles adultes comme les immatures ont des besoins importants en eau. Elle est utilisée dans la nourriture larvaire, qui en contient une grande quantité, en particulier dans la fabrication de la gelée par les ouvrières.
- Lorsque la température extérieure s'élève, le nid à couvain a tendance à dépasser les 35 °C ; la thermorégulation est assurée par les dépôts et l'évaporation d'eau dans la ruche, ainsi que par la ventilation. Ce mécanisme très efficace est aussi grand consommateur d'eau.
- Les butineuses d'eau effectuent une danse afin d'indiquer les sources à leurs congénères. Pour guider ces dernières, elles émettent des phéromones de la glande de Nasanov à l'endroit de la source. Bien qu'on ne puisse généraliser, certaines butineuses se spécialisent dans la récolte d'eau pendant toute leur vie.

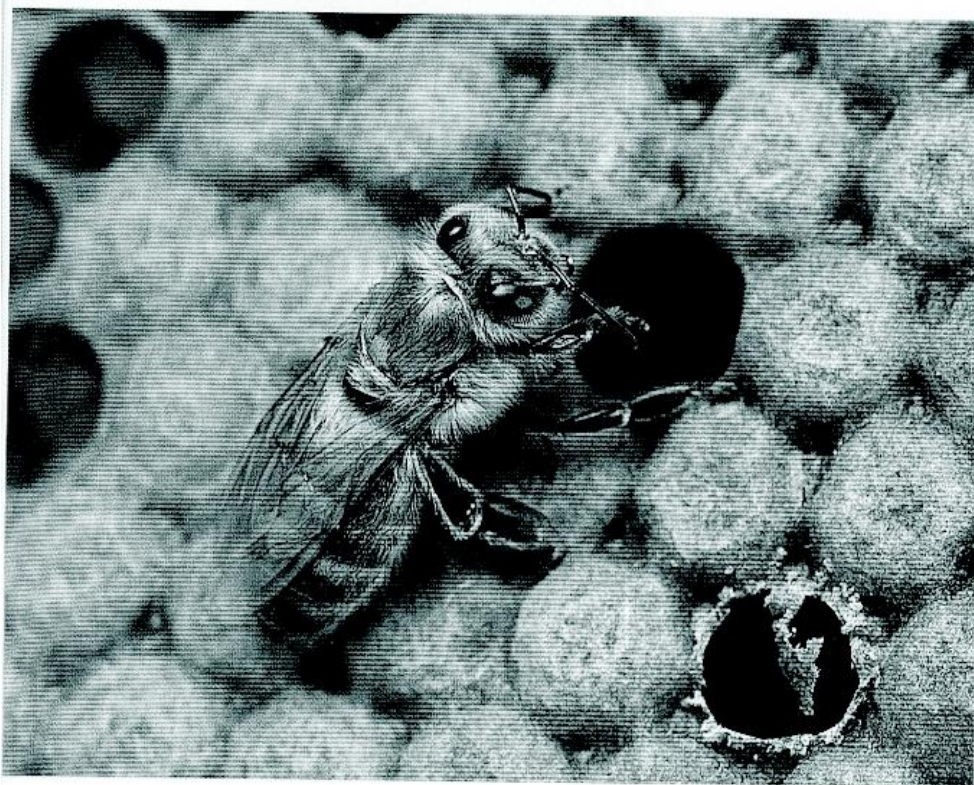
Danse d'une butineuse.





DES SENS DÉVELOPPÉS

La diversité et la complexité des tâches réalisées par l'abeille supposent un équipement sensoriel riche, qui puisse lui permettre d'apprécier son environnement et de réguler le microclimat de la colonie. Comme les animaux supérieurs, l'abeille utilise les cinq sens : le toucher, l'odorat, la gustation, la vision et l'ouïe.



Ouvrière venant de naître. Les abeilles nettoient leurs antennes très souvent.

Les besoins de la jeune ouvrière

Pendant la première partie de sa vie, l'abeille – qui est nourrice – se déplace sur les rayons dans la pénombre de la ruche et doit être capable de reconnaître ses congénères des différentes castes et de communiquer avec eux, ainsi qu'avec les immatures. Pour cela, elle dispose d'un équipement

sensoriel tactile, olfactif, gustatif et auditif développé.

- Pour apprécier son environnement physique, elle possède un système sensoriel tactile performant constitué de poils mécano-récepteurs situés sur tout son corps.

- Les odeurs et les diverses phéromones de son environnement olfactif sont détectées principale-

ment par l'antenne, qui possède différents types de récepteurs. Parmi ceux-ci, des récepteurs de gaz carbonique, d'humidité et de température vont permettre aux ouvrières de réguler le microclimat du nid.

- Les abeilles peuvent « goûter » grâce à des récepteurs gustatifs situés sur différentes parties du corps.

- Les individus adultes communiquent grâce à un système auditif qui leur permet de détecter les vibrations et les sons produits par leurs congénères ou par l'environnement extérieur.

Le développement de la mémoire visuelle

Dans la deuxième partie de sa vie, l'abeille doit réaliser des tâches d'extérieur comme la défense du nid et le butinage. Elle utilise alors d'autres stimuli, en particulier les stimuli visuels.

Elle doit être capable de découvrir les sources de nourriture et de s'orienter pour retrouver le chemin de la ruche. C'est notamment en intégrant et en mémorisant les informations sensorielles qu'elle pourra renseigner ses congénères sur les ressources mellifères.

L'ODORAT

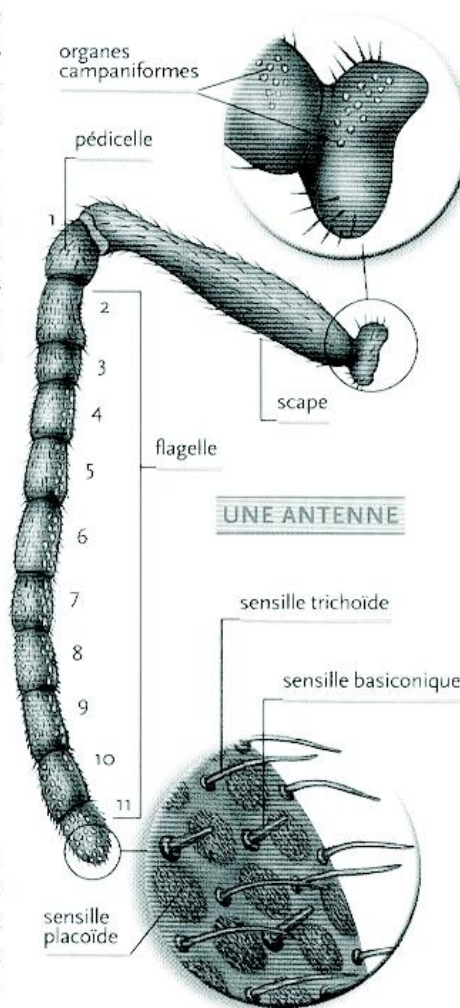
Le langage chimique est un vecteur essentiel de communication chez les abeilles. Elles détectent de nombreuses odeurs dans la ruche et à l'extérieur, en particulier celles produites par un ennemi de la colonie ou celles émises par les fleurs lors du butinage. Elles peuvent même mesurer les proportions de plusieurs molécules dans un bouquet d'odeurs.

La simple observation d'une abeille montre l'importance des antennes, sans cesse en mouvement. Ce sont les organes centraux de la perception de l'environnement. Elles sont constituées d'articles mobiles : le scape, rattaché à la tête, le pédicelle et le flagelle, qui lui-même comprend dix articles chez les femelles et onze chez le mâle. Les antennes portent des organes sensoriels d'au moins sept types différents appelés sensilles.

L'antenne, « nez » de l'abeille

Les sensilles placoides, dont le nombre varie de 3 000 par antenne chez l'ouvrière à 30 000 chez le mâle, ont une forme de plaque et sont spécialisées dans la détection des odeurs. Les sensilles basiconiques, dont le nombre est plus limité (environ 150 par antenne), sont également sensibles aux odeurs et laissent apparaître extérieurement une terminaison en forme de poil dont la paroi est perforée pour permettre aux molécules odorantes d'accéder au liquide sensillaire, d'où partira l'influx nerveux.

L'abeille utilise ses antennes pour s'orienter vers une source d'odeur en comparant les informations olfactives provenant des deux antennes.



Les autres sens de l'antenne

Les autres types de sensilles ont également des formes spécifiques, mais leur fonction n'est pas toujours bien connue. Les sensilles en ampoules détectent le gaz carbonique et les sensilles coeloconiques mesurent l'humidité. Ainsi, l'abeille peut distinguer des différences de teneur en gaz carbonique de moins de 1 % et d'humidité relative de 5 %.

Mais l'antenne n'est pas seulement un organe olfactif : des sensilles mécanoréceptrices permettent à l'abeille de connaître son environnement physique, et des sensilles trichoides et campaniformes seraient impliquées dans la réception des vibrations. L'antenne joue aussi un rôle dans la perception du goût.

Par ailleurs, il existe, à l'intérieur du pédicelle, un groupe de cellules appelé organe de Johnston, qui renseigne l'abeille sur la position de l'antenne et sur la vitesse en vol.

Odeurs attractives ou répulsives

Certaines odeurs sont attractives pour les abeilles, comme les odeurs de fleurs ou celles émises par la reine. Les mâles sont attirés vers les reines lors du vol de fécondation grâce aux molécules qu'elles émettent à des concentrations très faibles.

D'autres odeurs sont répulsives – par exemple celles émises par l'enfumoir de l'apiculteur – ou bien provoquent l'agressivité des abeilles, comme les molécules produites par les gardiennes lorsqu'elles détectent un danger ou certaines odeurs humaines.



LA VUE

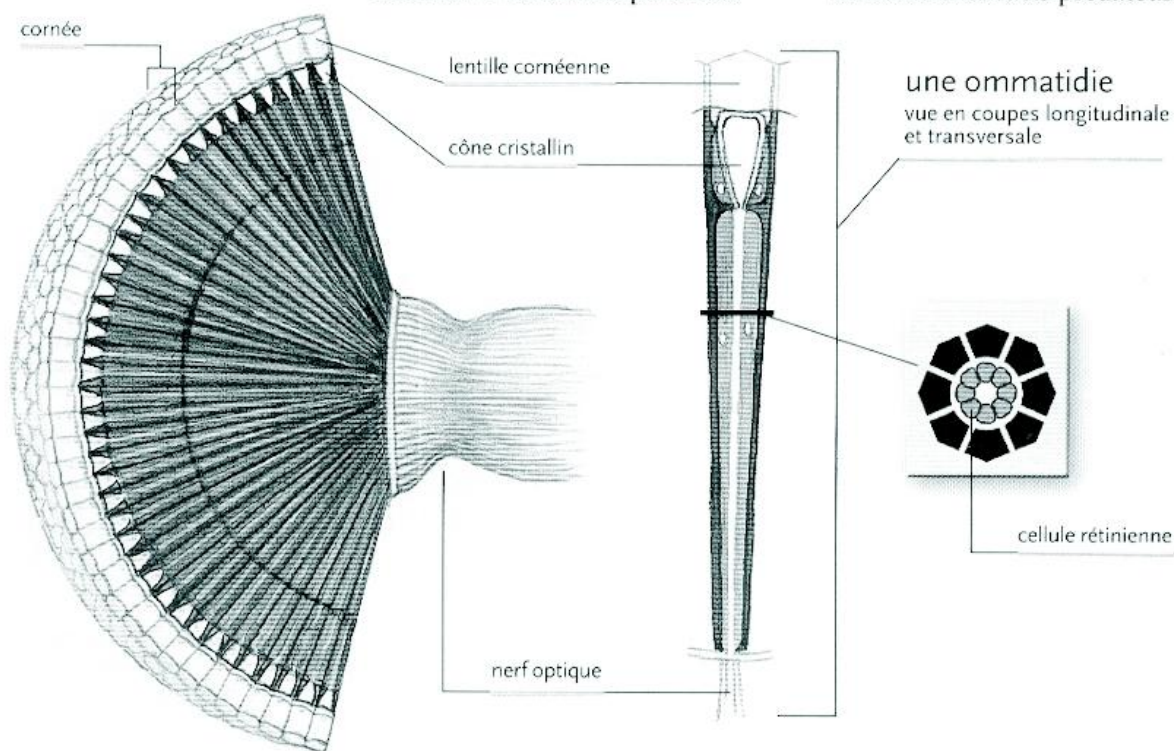
Bien que fondé sur les mêmes principes que celui de l'homme, le système visuel de l'abeille est adapté au mode de déplacement et d'alimentation de l'abeille adulte. Celle-ci est ainsi dotée de deux types d'yeux : deux yeux composés ou à facettes, situés de chaque côté de la tête, et trois ocelles, yeux simples placés en triangle sur le haut de la tête.

La formation des images

Le pouvoir de résolution visuelle de l'abeille est plus faible que celui de l'homme ; 25 000 cellules visuelles par centimètre carré contre 450 000 chez l'homme.

En revanche, l'abeille a un pouvoir de résolution plus rapide puisqu'elle peut enregistrer au moins dix fois plus de stimuli lumineux par unité de temps.

UN ŒIL COMPOSÉ DE L'ABEILLE



Les yeux composés : un travail de groupe

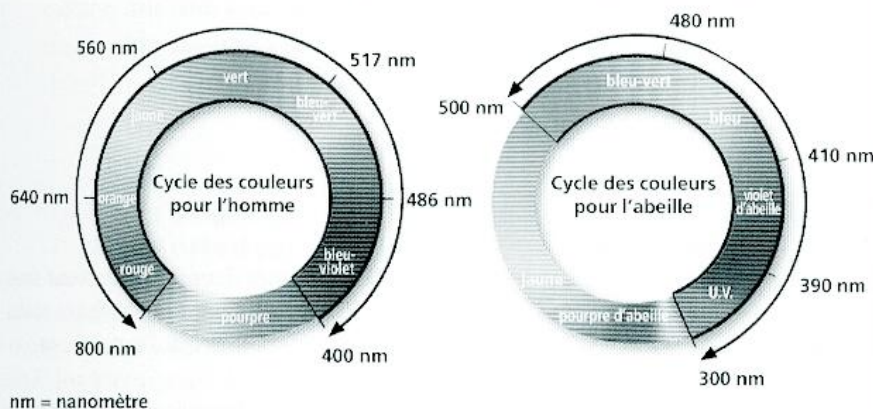
Ils sont formés de 4 000 à 6 000 facettes hexagonales, ou ommatidies, qui sont chacune un œil complet avec une cornée en forme de lentille convergente, un cristallin et une rétine de huit cellules qui perçoivent la lumière et envoient un prolongement nerveux dont l'ensemble constitue le nerf optique.

Il existe trois groupes de cellules rétinienne, sensibles à un spectre de couleurs différent : le vert, le bleu et l'ultraviolet. Ces cellules sont aussi sensibles à la lumière polarisée.

Chaque ommatidie répond individuellement à la lumière, et des groupes d'ommatidies sont spécialisés dans la perception des couleurs et de la lumière polarisée, la reconnaissance des formes ou du mouvement. Les abeilles ont une bonne vision des formes et discriminent surtout le caractère massif ou découpé.

La vitesse élevée de fusion des images facilite la détection des mouvements et, associée à un champ de vision très large, proche de 360°, confère à l'abeille une vision très statique du paysage qui lui permet de se repérer et de répondre rapidement à d'éventuels prédateurs.

Les couleurs vues par l'homme et par l'abeille



La taille des yeux composés et leurs types de récepteurs varient selon les castes. Ainsi, la reine possède les yeux les plus petits, avec environ 3 500 ommatidies, et le mâle a les yeux les plus gros et globuleux, avec 7 500 ommatidies.

Les ocelles, mesureurs de lumière

Ils sont placés sous une protubérance de la cuticule et comprennent une lentille, un corps vitreux et une rétine. Ils ont un pouvoir de résolution faible qui ne leur permet pas de former une image nette.

En revanche, ils sont très sensibles à la direction et aux modifications de clarté, qui renseignent la butineuse sur l'augmentation ou la diminution de lumière dans le temps. Cette caractéristique est particulièrement intéressante pour les ouvrières qui butinent sur une longue distance au crépuscule et peuvent ainsi apprécier le temps dont elles disposent avant la nuit.

LA PERCEPTION DES COULEURS

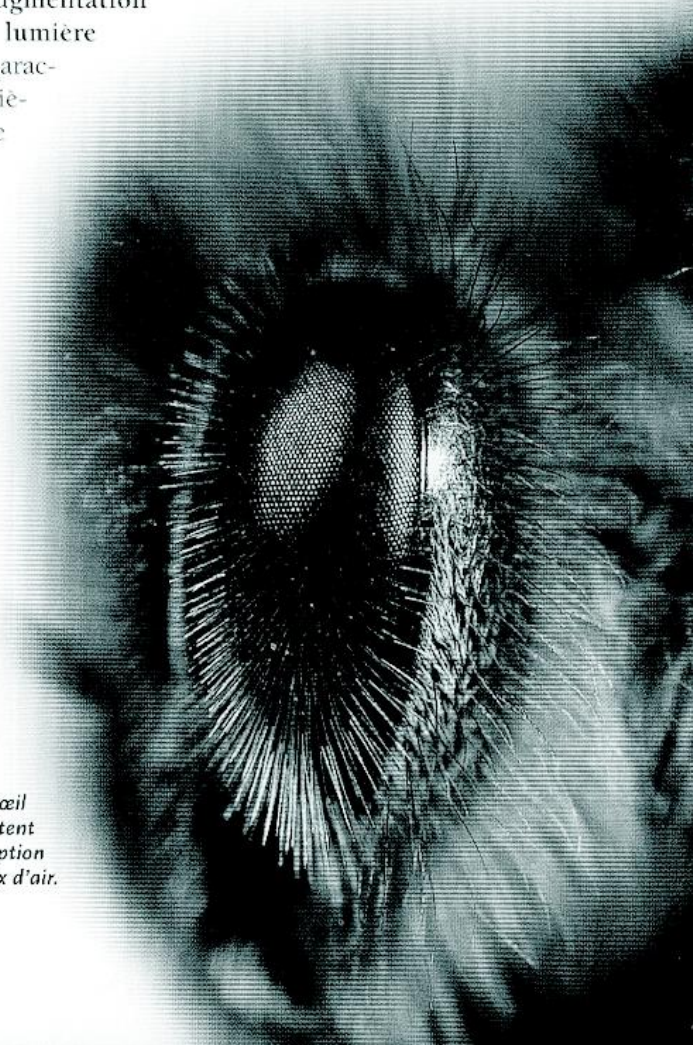
L'abeille perçoit les couleurs dans un spectre situé entre 300 et 500 nanomètres. Cela signifie qu'elle ne peut détecter la couleur rouge, qui correspond à environ 800 nanomètres.

L'attraction des abeilles pour les fleurs rouges s'explique par le fait que celles-ci sont perçues dans l'ultraviolet entre 300 et 390 nanomètres (qui est hors de notre spectre).

L'abeille dort-elle ?

Sur la durée totale de sa vie, l'ouvrière passe la plus grande partie de son temps à inspecter le nid et... à se reposer, c'est-à-dire à être inactive. Mais la notion de sommeil n'a pas vraiment été montrée chez l'abeille.

Les soies de l'œil composé permettent la perception des flux d'air.





LE TOUCHER

Le sens du toucher est assez comparable à celui de l'homme. L'antenne de l'abeille peut être comparée à la main de l'homme, mais de nombreux récepteurs sensoriels, l'équivalent de nos poils, sont aussi disposés sur le corps de l'abeille pour lui permettre de percevoir son environnement physique.



Ouvrières fermant une cellule royale.

Le sens du toucher et ses récepteurs

Un ensemble de récepteurs sensoriels est disposé sur tout le corps de l'abeille. Ce sont des sensilles mécanoréceptrices qui possèdent une soie ayant la capacité de se mouvoir légèrement sur sa base. Des cellules sensorielles, situées à la base de ces soies, enregistrent leur moindre mouvement et renseignent l'abeille sur son environnement physique.

Certaines de ces soies sont regroupées pour donner une information spécifique à l'abeille. Ainsi, les soies sensorielles situées sur l'œil entre les ommatidies sont responsables de la perception des flux d'air et produisent des informations utilisées par les butineuses pendant le vol. Des champs sensoriels situés dans l'articulation du cou avec le pétiole permettent à l'abeille de s'orienter par rapport à la pesanteur.

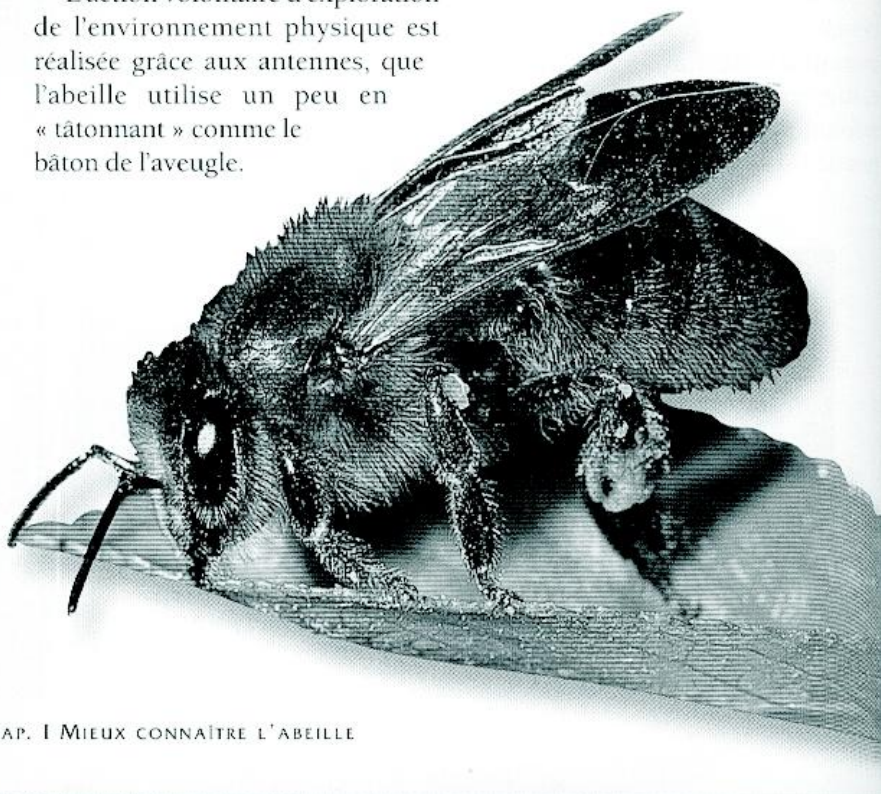
Les activités tactiles de l'abeille

L'action volontaire d'exploration de l'environnement physique est réalisée grâce aux antennes, que l'abeille utilise un peu en « tâtomant » comme le bâton de l'aveugle.

Les antennes d'une ouvrière sont très sollicitées, palpent et touchant sans cesse les objets qui l'entourent.

Les abeilles ont aussi nombre d'activités qui intègrent le sens du toucher. Elles ont la capacité de préhension. Avec leurs pattes, elles prélèvent le pollen et la propolis. Avec leurs mandibules, elles peuvent malaxer la cire et la propolis, saisir un cadavre et le sortir de la ruche, mordre, etc. Elles sont aussi capables de reconnaître la taille des cellules des rayons.

Exploration des bords d'une feuille avec les antennes.



LE GOÛT

Grâce à différents récepteurs gustatifs, l'abeille reconnaît les types de sucres dans une substance à ingérer, et sait en apprécier la concentration. C'est grâce à ce goût développé qu'elles sélectionnent les plantes dont elles vont butiner le nectar.

Trois sources sensorielles

Des expériences de comportement basées sur le dressage des abeilles, auxquelles on attribue une récompense ou une sanction, ont mis en évidence le rôle des antennes, des tarsi (cinq petites parties au bout des pattes) et des pièces buccales dans la gustation.

Ces trois organes différents portent des récepteurs gustatifs ; on parle de goût antennaire, tarsal et oral.

- Le goût antennaire est assuré par des récepteurs gustatifs situés dans les huit derniers segments du flagelle (voir p. 27), qui répondent aux substances sucrées.

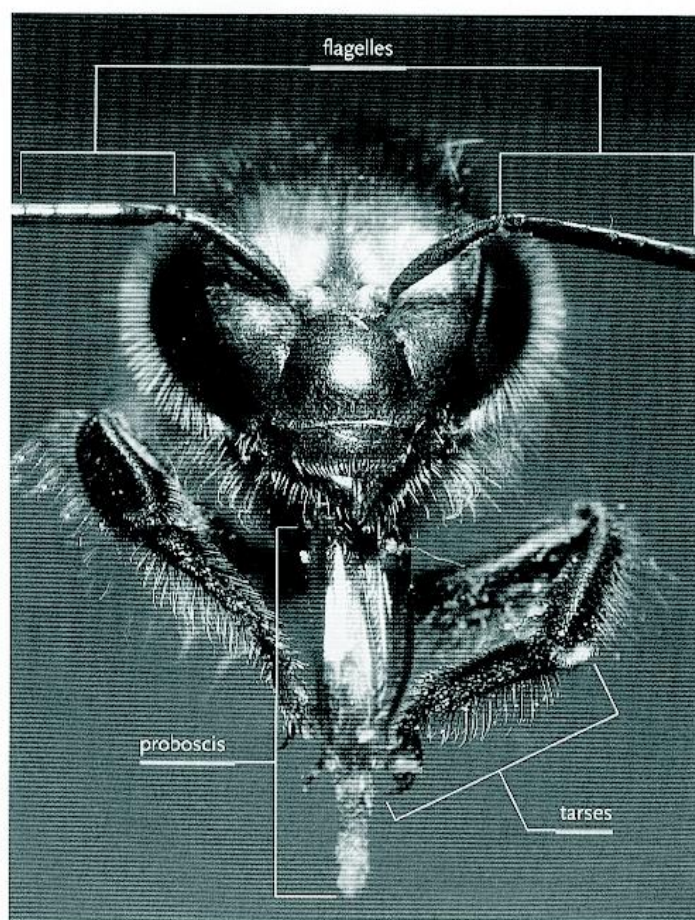
- Les récepteurs des tarsi, sur les pattes antérieures, sont également sensibles aux solutions sucrées.

- Grâce au goût oral, l'abeille reconnaît les aliments qu'elle avale avant de les digérer ou de les stocker dans son jabot. C'est par la bouche qu'elle distingue les saveurs fondamentales qu'elle rencontre au long de sa vie.

Ouvrière nettoyant son proboscis, qui lui sert à goûter les aliments.

La perception des goûts

D'autres expériences de dressage ont clairement montré que les abeilles reconnaissent le sucré, le salé, l'amer et l'acide. Cependant, les goûts fondamentaux ne sont pas toujours perçus de la même façon que chez l'homme. Par exemple, certaines substances qui nous paraissent sucrées ne le sont pas pour l'abeille. Les seuils de sensibilité aussi différents. Pour certaines substances comme l'acide chlorhydrique, le seuil est plus bas pour l'abeille, alors qu'il est plus bas chez l'homme pour l'acide acétique.





L'OUÏE

Les abeilles sont non seulement très sensibles aux sons de l'extérieur, mais aussi à ceux qu'elles produisent. Elles utilisent en particulier ces derniers pour communiquer entre elles à l'intérieur de la ruche.

Ce qu'entendent les abeilles

L'abeille est d'autant plus capable d'entendre et de percevoir des vibrations que celles-ci sont transmises par le support (les rayons, notamment) où elle se trouve. Ainsi, une reine mère détecte les chants des jeunes reines prêtes à éclore de leur cellules.

Le son qu'émettent les abeilles lorsqu'on heurte leur ruche est dû aux ouvrières, qui vibrent des ailes. De telles vibrations sont aussi produites lors du « rappel », pendant l'essaimage, ou à la suite d'une visite prolongée de l'apiculteur. Les abeilles communiquent également ainsi

entre elles dans les différentes danses qui informent les congénères de la ruche sur les ressources mellifères repérées.

Les trois organes impliqués dans l'ouïe

Le premier, situé dans les pattes antérieures, consiste en une fine membrane interne qui vibre lorsque des sons ou des vibrations sont renvoyés par les rayons de la ruche. Cet organe est aussi sensible à la fréquence auditive correspondant au « chant » des reines.

Les deux autres organes sont situés dans les antennes, l'un juste à leur base, l'autre dans leur dernier

tiers. Il s'agit des sensilles campaniformes, sensibles aux vibrations, ainsi que de deux groupes de sensilles trichoïdes (au total environ 8 500 sur les deux antennes).

Les fréquences perçues

Considérée dans sa totalité, l'antenne peut entrer en résonance avec des sons d'une fréquence inférieure ou égale à 20 hertz par seconde, telle que celle utilisée lors de la danse frétilante. La partie terminale de l'antenne, quant à elle, perçoit des fréquences situées de 250 à 300 hertz.

Cependant, il a été démontré à l'aide de magnétophones que l'abeille est aussi sensible aux sons entre 600 et 2 000 hertz.

D'autres sons frémissants détectés par les abeilles, produits par les frottements alaires des ouvrières et les muscles thoraciques, correspondent à une fréquence de 180 à 190 hertz. Chez les colonies orphelines, cette fréquence est déplacée de 175 à 240 hertz, comme le remarquent les apiculteurs avertis.

Lorsqu'une butineuse danse (au centre de la photo), les suiveuses captent ses vibrations à l'aide de trois organes différents.



LE VOL DES ABEILLES

Contrairement aux fourmis et aux termites – autres insectes eusociaux –, les abeilles ont évolué, pour se nourrir, vers une stratégie de récolte de pollen et de nectar, ce qui nécessite un moyen d'accès aux fleurs. Pour aller butiner, les abeilles utilisent un système de vol puissant qui est assuré par deux robustes paires d'ailes mues par de puissants muscles thoraciques.

D'étonnantes capacités nerveuses

Chez l'abeille, les deux paires d'ailes sont rattachées au segment postérieur du thorax par un système d'articulation qui permet le vol et le repli vers l'arrière au repos. Elles fonctionnent ensemble, attachées, mais les ailes antérieures sont plus développées que les ailes postérieures. Elles possèdent des nervures innervées et vascularisées qui renforcent leur structure.

Les ailes sont mues par des muscles puissants qui occupent une grande partie du thorax. Ces muscles transversaux et longitudinaux se contractent tour à tour et déforment le thorax verticalement puis horizontalement de sorte à orienter les ailes vers le haut ou vers le bas. Les battements d'ailes s'effectuent à la fréquence de 400 battements par seconde et les muscles se contractent plusieurs fois pour un seul influx nerveux.

Vol et butinage : un coût physique élevé

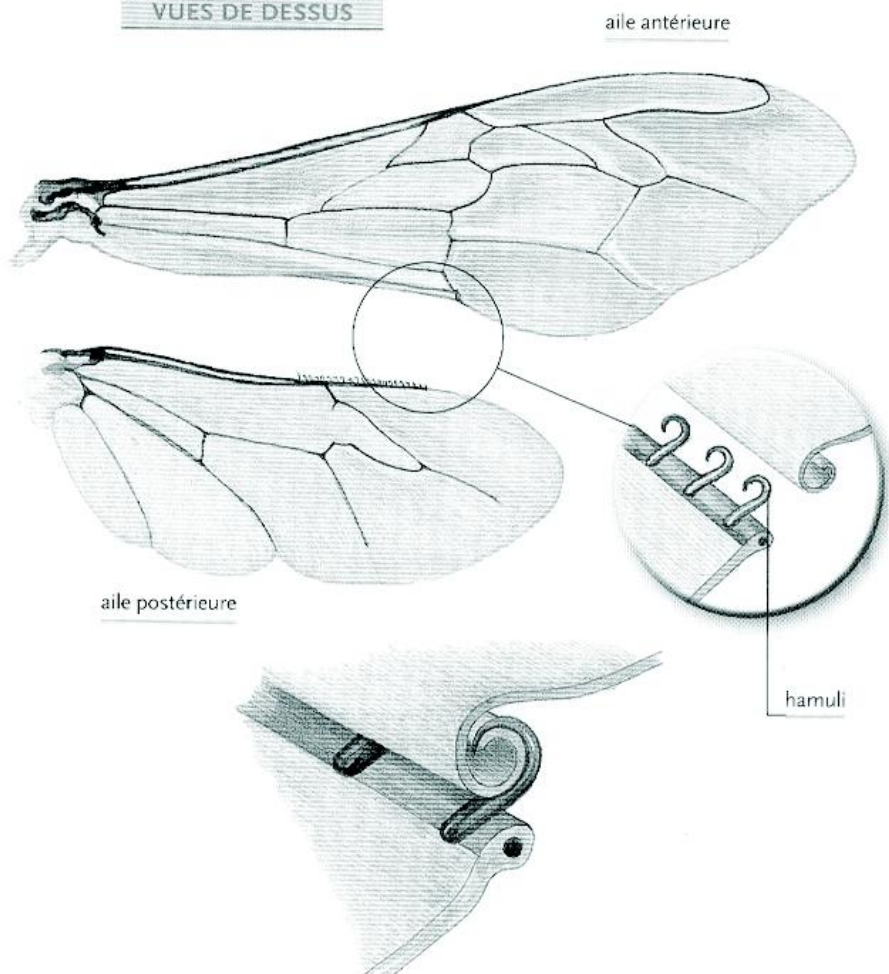
Pendant le vol, la température du thorax peut atteindre 46 °C et se propager rapidement à la tête. Pour réduire cette température, l'abeille peut utiliser des gouttes de liquide qu'elle régurgite, l'équivalent de la sueur des mammifères.

Les crochets des ailes

Pendant le vol, les ailes antérieures sont rattachées aux ailes postérieures par un système d'accrochage : une vingtaine de crochets (hamuli) situés sur la partie antérieure de l'aile postérieure viennent s'encaster dans une sorte de gouttière placée sur la partie postérieure de l'aile antérieure.

Au repos, les deux paires d'ailes se décrochent et se désolidarisent. Ce système possède l'avantage de réduire les phénomènes de turbulences et de traînée inhérentes au vol.

AILES DE L'OUVRIÈRE VUES DE DESSUS





2. BIOLOGIE DE L'ABEILLE

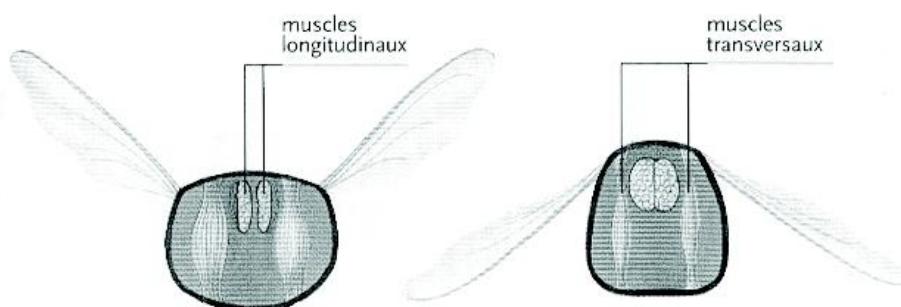
Avant de sortir butiner, l'ouvrière ingère environ 30 mg de miel pour assurer ses besoins énergétiques pendant le vol. Des estimations montrent que cette énergie lui donnerait une autonomie de 60 km.

La longévité de l'ouvrière est en rapport direct avec le temps total consacré au vol pour le butinage. Ainsi, une abeille d'hiver vivra

plusieurs mois avec une activité réduite dans la colonie, alors qu'au printemps une ouvrière butine pendant cinq jours environ, 23 jours après l'émergence, ce qui limite sa durée de vie à vingt-huit jours.

Autre facteur déterminant : l'état phéromonal de la colonie. Il influence l'âge d'affectation au butinage, donc la durée de vie de l'abeille.

L'EFFORT MUSCULAIRE DU VOL

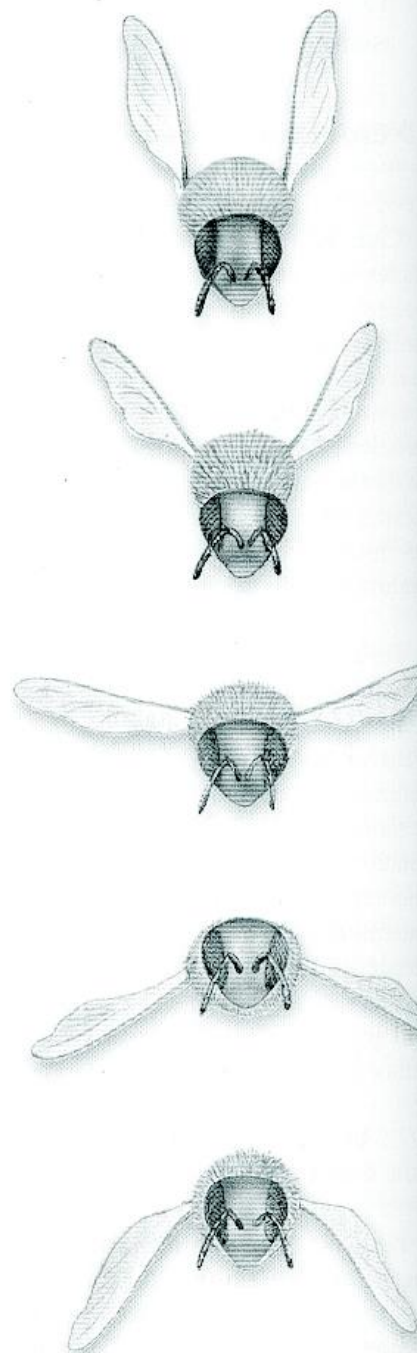


D'autres muscles intervenant dans les battements sont reliés à un système de levier à la base des ailes.

LE SAVIEZ-VOUS ?

- La vitesse moyenne du vol des ouvrières se situe entre 25 et 30 km/h et dépend du fardeau de nectar et de pollen qu'elles portent – il peut atteindre 70 mg (40 mg de nectar et 30 mg de pollen).
- Une butineuse fait en moyenne 10 à 15 voyages par jour, mais les butineuses spécialistes du nectar peuvent en faire jusqu'à 150. Les ouvrières peuvent totaliser 800 km de vol dans leur vie.
- Selon la configuration du paysage apicole français, en moyenne, les abeilles butinent dans un rayon compris entre 1 100 et 1 500 m. Cependant, on a pu observer des populations importantes de butineuses à une distance de 3 500 m du rucher, ce qui explique la recommandation de transhumer les colonies dans un rayon minimal de 3 km, sinon les butineuses retrouvent l'emplacement initial de la ruche. Des expériences de recrutement vers des stations de nourrissage ont aussi été réalisées avec succès à plus de 10 km...

LE PROCESSUS DE VOL



En vol, les ailes antérieures et postérieures sont attachées.

L'ORIENTATION

L'orientation des abeilles fascine encore nombre de scientifiques.

L'orientation de la butineuse vers une source de nourriture puis le retour à l'endroit exact de la ruche implique la coordination de plusieurs types de signaux complexes : visuels, magnétiques et olfactifs.

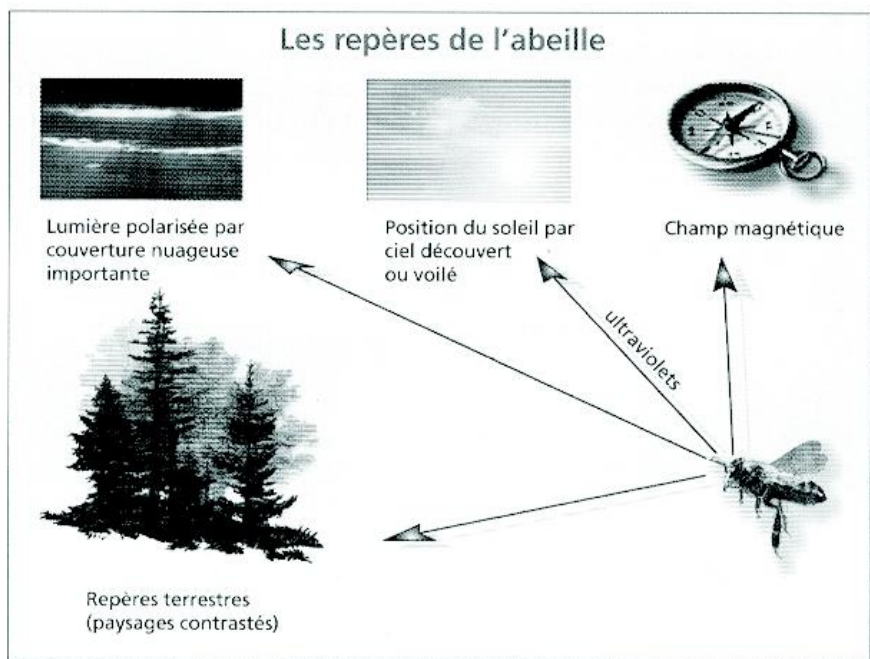
C'est Karl von Frisch qui a découvert les bases des mécanismes de l'orientation des abeilles, publiées en 1967 dans son ouvrage sur la danse et l'orientation des abeilles.

Lors de l'orientation et de la navigation, l'abeille répond à différents stimuli de types visuels, magnétiques et olfactifs. Les stimuli visuels associent les perceptions de la lumière polarisée, des couleurs, des formes et du mouvement. Les stimuli olfactifs renforcent les signaux visuels ; ils proviennent des ressources florales ou sont produits par la colonie.

Les signaux visuels

L'orientation par rapport à la position du soleil constitue le mécanisme primaire utilisé par l'abeille. Elle possède un véritable compas solaire qui lui permet d'intégrer et de compenser le mouvement du soleil par rapport à la direction de son vol. C'est en fait l'azimut, ou la direction du compas, qui lui sert de repère et non l'élévation du soleil dans le ciel.

En cas de ciel nuageux, les abeilles ont la possibilité d'utiliser les ultraviolets émis par le soleil, qui peuvent traverser des ciels légèrement couverts. En cas de grosses masses nuageuses, elles peuvent toujours s'orienter grâce à la lumière du soleil, qui se polarise



en traversant l'atmosphère : lors des vols d'orientation, l'abeille détermine la position du soleil grâce au composant ultraviolet de la lumière polarisée.

Des expériences réalisées dans de mauvaises conditions météorologiques ou même sous la pluie ont prouvé que les abeilles sont encore capables de s'orienter en l'absence de lumière polarisée. Ces conditions expérimentales ont aidé à montrer l'emploi de repères terrestres par les abeilles. Accessoires par beau temps, ils deviennent indispensables lors de conditions moins favorables.

Loin de la ruche

L'apiculteur peut faire l'expérience de déplacer une ruche de quelques mètres et s'étonner de voir les butineuses retourner exactement à son emplacement initial. Si la ruche n'est pas trop éloignée, elles pourront finalement retrouver leurs congénères, sinon elles seront perdues.

Ceci montre que les capacités d'apprentissage et de navigation des abeilles sont fondées en grande partie sur la vision.



Ouvrière prête à atterrir sur la planche d'envol de la ruche.

L'équilibre du corps

La position du corps de l'abeille dans l'espace est basée sur sa sensibilité à la pesanteur. Elle peut s'orienter par rapport à la gravitation en contrôlant la position des axes du corps les uns par rapport aux autres. Les informations sur la pesanteur sont d'ordre tactile et constituent un système de référence utilisé par l'abeille, en particulier lors de la danse frétillante.

Ces informations proviennent de différents mécanorécepteurs, dont certains sont organisés en champs sensoriels. Parmi ceux-ci, on distingue les champs sensoriels de l'articulation du cou et de l'articulation du pétiole.

Le champ magnétique terrestre

Certains faits prouvent l'utilisation du champ magnétique terrestre par les abeilles, en particulier pour s'orienter pendant le vol. Bien que les cellules sensorielles impliquées n'aient pas encore été découvertes, on sait que l'abeille possède des particules magnétiques orientées transversalement au début de l'abdomen et dans des cellules autour de chaque segment abdominal. Ces particules pourraient renseigner l'abeille sur ses changements de position par rapport au champ magnétique terrestre.

Les signaux olfactifs

L'aptitude des abeilles à détecter des odeurs sur une grande distance est vérifiée depuis que l'on a constaté le rôle de ce stimulus dans la danse de recrutement vers une source de butinage. Les odeurs des fleurs que l'ouvrière a butinées seraient piégées dans sa cuticule et détectées lors de la danse. Certains scientifiques ont pensé que les signaux olfactifs seuls suffisaient à expliquer l'orientation des abeilles ; en fait, c'est l'utilisation des odeurs florales par les abeilles qui renforce l'apprentissage de la source de butinage.

LE LANGAGE DES ABEILLES

Chez les insectes sociaux, la communication, très développée entre les différents individus, permet d'harmoniser les comportements. Elle est reliée, chez les abeilles, à des comportements comme l'identification, les soins ou la danse des butineuses, qui renseigne les congénères sur le lieu exact de récolte.

Les abeilles communiquent entre elles en coordonnant plusieurs types de signaux : tactiles, chimiques et vibratoires.

Les signaux tactiles

Perçus par les antennes, ils permettent à l'abeille de reconnaître la position des congénères, mais sont aussi impliqués dans des comportements complexes comme l'échange de nourriture, la trophallaxie.

Les phéromones, des stimuli très puissants

Chaque individu de la colonie peut émettre des substances chimiques qui, perçues par les congénères, déclencheront chez eux un comportement spécifique. Ces médiateurs chimiques sont des phéromones, dites incitatrices lorsqu'elles suscitent un comportement. D'autres phéromones, dites modificatrices, sont capables de modifier la physiologie de l'individu qui les perçoit. C'est le cas des phéromones royales, très importantes dans la régulation sociale de la colonie.

Le couvain émet aussi des phéromones, qui permettent aux ouvrières d'apprécier son âge, sa caste, ses besoins. Il produit une phéromone

Ouvrières nourrissant des larves d'ouvrières.

La signature chimique de la colonie

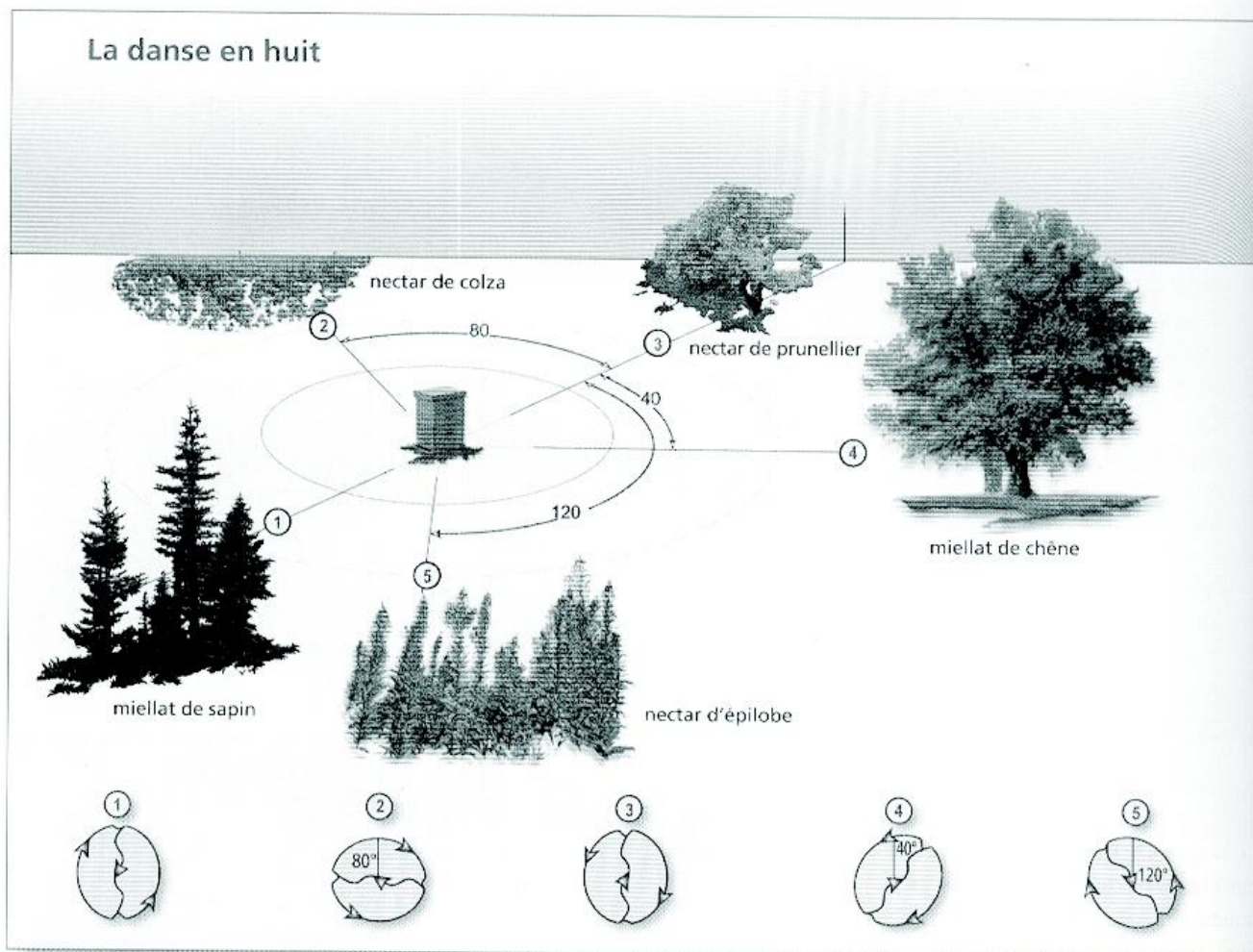
Les ouvrières se reconnaissent entre elles grâce à des composés cuticulaires propres à la colonie qui représentent un véritable code-barres. Les gardiennes situées à l'entrée de la ruche inspectent avec leurs antennes chaque arrivante ; si le code-barres ne correspond pas à celui de la colonie, elle sera refoulée.

Ce système joue un rôle capital lors des disettes, pendant lesquelles les abeilles ont tendance à se piller entre colonies. Une déficience de cette protection aboutit à la mort de la colonie.





La danse en huit



UN PRIX NOBEL GRÂCE AUX ABEILLES

Les travaux du professeur Karl von Frisch et de ses collaborateurs ont permis de décrypter la signification de la danse chez les abeilles.

Ce chercheur génial a commencé l'expérimentation sur les abeilles dans les années 1920 et il a publié nombre de recherches originales sur la danse et l'orientation des abeilles qui lui ont valu le prix Nobel de physiologie et de médecine en 1973, avec Konrad Lorenz et Nikolaas Tinbergen, deux autres spécialistes du comportement animal.

modificatrice qui ralentit le développement comportemental des nourrices : celles-ci iront butiner plus tard et passeront plus de temps aux soins des immatures.

Les ouvrières émettent différentes phéromones incitatrices. Les phéromones de la glande mandibulaire et de la glande à venin produites par les gardiennes provoquent le recrutement de soldats pour la défense de la colonie. Les phéromones de la glande de Nasanov sont émises à l'entrée de la colonie ou lors de l'essaimage pour attirer et orienter les abeilles.

Les danses des abeilles

La danse en rond et la danse frétilante, toutes deux réalisées sur les rayons, permettent de renseigner les congénères sur la position d'une source de nourriture ou des sites de nidification pendant l'essaimage.

- **La danse en rond** est exécutée par les butineuses qui ont trouvé une source de nourriture à une distance inférieure à 80 m de la ruche. Elles se déplacent en petits cercles sur les cellules des rayons, en changeant de direction tous les deux ou trois cercles. Elles sont suivies par les

ouvrières recrutées, qui les touchent de leurs antennes. Ce comportement de palpation permet à ces dernières d'intégrer l'odeur de la plante dont la butineuse s'est imprégnée. La butineuse peut aussi transmettre le nectar récolté aux abeilles suiveuses par trophallaxie pour les renseigner sur le type de nectar.

La vigueur de cette danse est en rapport avec la concentration en sucres du nectar découvert. Les informations ainsi dispensées concernent la distance, l'odeur florale, la concentration du nectar ou la quantité de pollen, mais pas la position par rapport au soleil, qui est l'apanage de la danse frétilante.

- La danse frétilante, ou danse en huit renseigne les abeilles de la ruche sur la distance, la direction et la qualité des ressources disponibles. Lorsqu'elles ont trouvé un butin à une distance supérieure à 80 m, les butineuses effectuent une danse en forme de huit sur les cellules du rayon qui est en position verticale.

La barre du huit donne la direction de la source par rapport au soleil. Si elle est orientée vers le haut, la source est dans la direction du soleil ; vers le bas, elle donne la direction opposée au soleil. L'angle que fait la barre du huit par rapport à la verticale correspond à la position du butin par rapport à la droite que forment la ruche et le soleil.

Lorsqu'elles parcourent la partie rectiligne du huit, les butineuses effectuent aussi des frétillements dont la fréquence renseigne les abeilles recrutées sur la distance de la ruche au butin. La fréquence est **négativement** corrélée à la distance : neuf ou dix frétillements en quinze secondes correspondent à une distance de 100 m, deux frétillements, à une distance de 5 000 m environ.

- La «danse tremblée» et un signal vibratoire permettent également aux butineuses de moduler le recrutement d'autres ouvrières en fonction des ressources de l'environnement.

Une phéromone de la reine

La phéromone mandibulaire de la reine est constituée de cinq composés produits par sa glande mandibulaire :

- l'acide 9-ceto-(E)-2-décénoïque acide ou 9ODA ;
- les deux énantiomères de l'acide 9-hydroxy-2-décénoïque ou 9HDA ;
- deux composés aromatiques, l'hydroxybenzoate de méthyle et l'hydroxyméthoxyphényléthanol.

Cette phéromone, qui induit le très beau comportement de cour des ouvrières, est également impliquée dans l'attraction des ouvrières lors de l'essaimage et dans la stabilisation de la grappe d'abeilles. Elle stimule la production de la phéromone de Nasanov, ainsi que le butinage chez les ouvrières, et inhibe en partie la construction des cellules royales pour réguler l'essaimage.

Mais c'est aussi une phéromone modificatrice : elle empêche en partie le développement des ovaires des ouvrières et module le taux de l'hormone juvénile, qui, entre autres, gère l'évolution comportementale des ouvrières adultes.

En résumé, la phéromone royale est un important régulateur de la plasticité comportementale au sein de la colonie.



Reine léchée par sa «cour» d'ouvrières.



LES ABEILLES DANS LE MONDE

L'étude de la diversité et de l'évolution des espèces du genre *Apis* a progressé en même temps que les outils d'analyse scientifiques. On admet maintenant qu'il existe neuf espèces d'abeilles du genre *Apis*.

Les noms des abeilles

Après le nom d'espèce, on trouve le nom de race (ou sous-espèce), accompagné parfois d'un nom propre. Ce dernier est celui de l'inventeur (par ex. : Buckfast), du découvreur ou bien du descripteur, qui n'est pas forcément la même personne. Ainsi, *Apis nuluensis* Tinget, Koeniger et Koeniger signifie que cette abeille a été décrite par Tinget et le couple des Koeniger !

Les abeilles du genre *Apis*

Parmi les neuf espèces d'abeilles du genre *Apis*, huit sont réparties dans le Sud-Est asiatique ; la neuvième, *Apis mellifera*, présente à l'origine en Europe et en Afrique, a été dispersée par l'homme dans le monde entier depuis le siècle dernier. L'Asie contient la plus grande diversité d'espèces d'abeilles, c'est pourquoi on la considère comme le berceau du genre *Apis*.

Les études moléculaires du génome de l'abeille montrent que ces espèces peuvent être classées en quatre groupes selon leurs différences génétiques. Les abeilles d'Asie, selon leur taille, forment trois groupes, représentés par *Apis florea*, *Apis dorsata* et *Apis cerana*.

- *Apis florea* Fabricius et *Apis andreniformis* Smith sont des espèces de petite taille qui construisent un rayon unique et ont la particularité de danser sur la partie supérieure horizontale du rayon ; *Apis florea*, environ trois fois plus petite qu'*Apis mellifera*, est répartie dans l'Asie du Sud-Est et jusqu'à 500 m d'altitude.

- *Apis dorsata* Fabricius et *Apis laboriosa* Smith sont deux espèces géantes qui bâtissent un seul grand rayon et qui dansent sur sa paroi verticale. Une étude récente a montré que ces abeilles sont capables de quitter leur nid pour migrer sur de longues distances, puis de revenir au site initial. *Apis binghami* Cockerell et *Apis breviligula* Maa sont probablement deux sous-espèces d'*Apis dorsata* dont l'aire de répartition se situe en Asie du Sud-Est jusqu'à 2 000 m d'altitude.

- Les espèces de taille moyenne sont représentées par *Apis cerana* Fabricius et *Apis koschewnikovi* Buttel-Reepen, ainsi qu'*Apis nigrocincta* Smith et *Apis nuluensis* Tinget, Koeniger et Koeniger, qui sont maintenant considérées comme deux espèces différentes d'*Apis cerana*. Ces abeilles construisent leur nid dans des cavités sur plusieurs rayons. L'Inde est le berceau d'*Apis cerana*, qui est répartie entre le Japon et l'Afghanistan.

Des espèces d'intérêt inégal

Des neuf espèces, *Apis mellifera* est clairement la plus intéressante pour l'apiculture ; c'est pourquoi elle a été disséminée à travers le monde. Les autres espèces sont aussi utilisées pour la récolte du miel.

- *Apis cerana* est élevée dans des ruches de plus petite taille qu'en Europe. Elle essaime et déserte son nid très facilement.

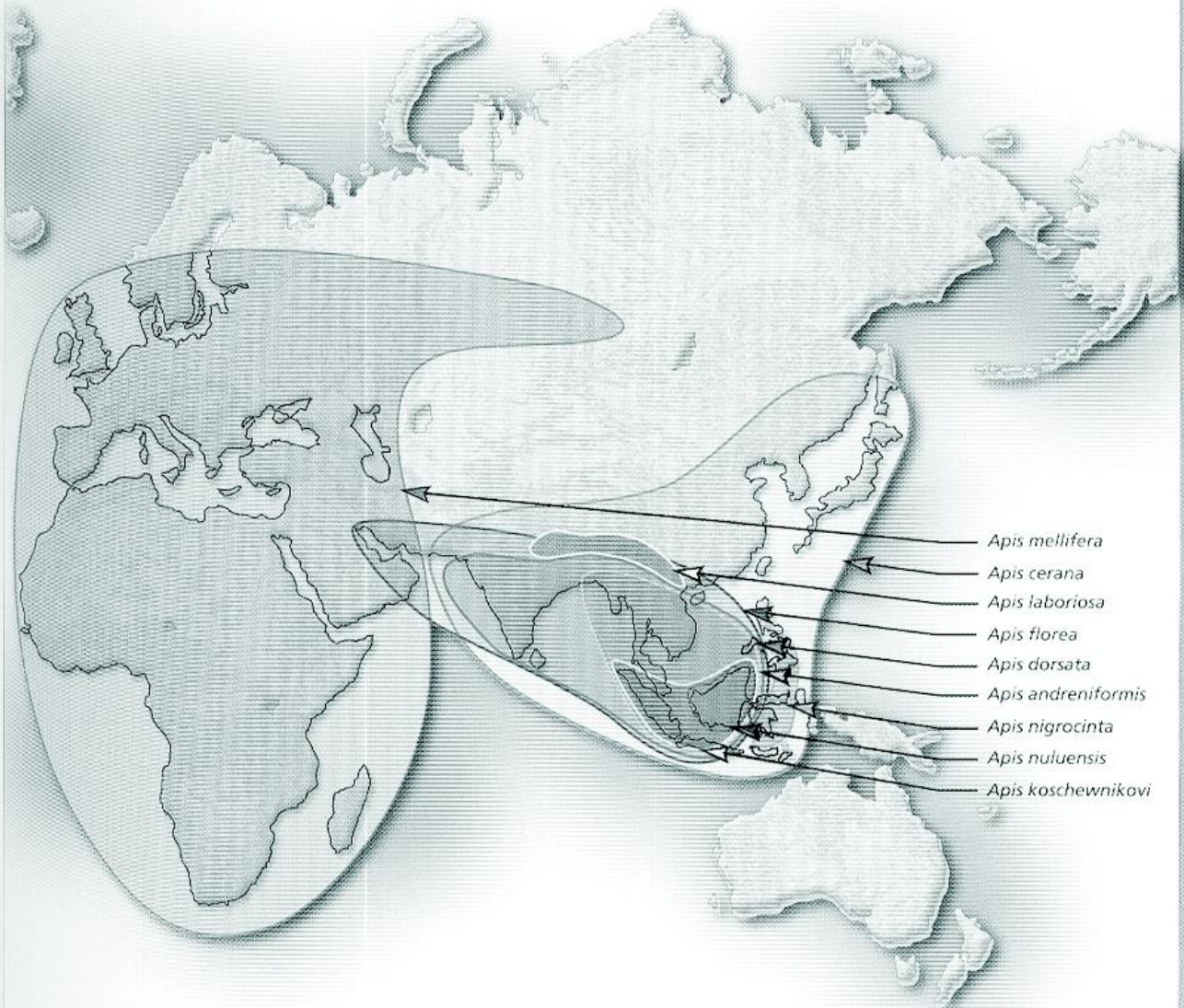
- Le miel d'*Apis dorsata* fait l'objet de cueillettes le long des falaises abruptes qui abritent parfois leurs nids.

- En revanche, l'exploitation d'*Apis florea* est anecdotique du fait de la petite taille de ces colonies.

L'abeille tueuse

En 1956, le Brésil importa à des fins d'études des reines d'*Apis m. scutellata* originaires d'Afrique. Cette abeille agressive envahit le continent américain jusqu'au sud des États-Unis, causant des morts humaines. Les apiculteurs ont dû intégrer ce facteur dans leur exploitation.

La répartition des espèces d'abeilles





INTRODUCTION À *APIS MELLIFERA*

Apis mellifera est l'espèce d'abeille la plus largement répandue dans le monde. Son évolution lui a permis de coloniser l'Europe et l'Afrique. Sur tous les continents, elle est abondamment exploitée par l'homme.

Les abeilles dans le Nouveau Monde

Les abeilles dites domestiques, ou du genre *Apis*, n'existaient pas à l'origine sur les continents américain et australien. Les Indiens d'Amérique produisaient un miel issu des abeilles mélipones, des abeilles sans dard, dont la production et l'élevage sont sans comparaison avec *Apis mellifera*.

Les colons ont alors introduit des abeilles européennes de différentes origines puis les ont sélectionnées efficacement sur des critères de production et de douceur.

Les outils de la phylogénie

La phylogénie, et spécialement l'histoire des races d'*Apis mellifera*, a débuté au milieu du XX^e siècle, avec des études de morphométrie et de comportement associées à la biogéographie, pour aboutir à la caractérisation d'une vingtaine de races différentes.

Parmi les critères morphologiques, on trouve, entre autres, la taille du corps, la coloration, la pilosité mesurée sur le tomentum (bande pileuse des segments abdominaux), la longueur de la langue et l'index cubital, qui est un rapport de certaines proportions dans les cellules des nervures alaires.

En complément de ces caractéristiques, la biologie moléculaire est employée dans l'étude de la variabilité du génome. Appliqués à la dynamique des populations d'abeilles, les marqueurs moléculaires ont permis de comprendre l'évolution des différents groupes d'abeilles et de préciser la notion de race.

Enfin, les enzymes, légèrement variables selon l'espèce, la race ou la population, peuvent être utilisés dans ces discriminations.

Histoire d'*Apis mellifera*

Le groupe représenté par *Apis mellifera* aurait évolué, à partir d'une abeille du Moyen-Orient issue d'*Apis cerana*, pour former trois rameaux. Les populations de ces trois rameaux auraient progressé séparément pour donner les vingt-trois races (ou sous-espèces) d'*A. mellifera* actuellement décrites. La présence d'obstacles géographiques (mer Noire, mer Caspienne, chaîne alpine, Caucase) constitue l'explication la plus probable des directions de cette migration.

- Le rameau M, d'où proviennent *A. mellifera mellifera* et *A. mellifera iberica*, résulte de la progression des populations au nord de ces obstacles, puis jusqu'à la péninsule Ibérique. Il aurait ensuite migré jusqu'à la mer Méditerranée.

- Le rameau C est représenté par les races de la partie nord-est de la Méditerranée jusqu'en Italie (*A. m. anatoliaca*, *cecropia*, *caucasica*, *macedonica*, *carnica* et *ligustica*).

- Le rameau A a évolué vers le sud et envahi l'Afrique.

- La partie nord du rameau A a donné *A. m. major*, *A. m. sahariensis* et *A. m. intermissa* au Maghreb. Cette dernière race, qui rejoint et s'hybride avec les abeilles du rameau M au sud de l'Espagne, est génétiquement très différente de celle du rameau M, ce qui confirme le fait qu'*A. m. mellifera* en France provient bien d'une migration à partir du nord et non pas d'une migration d'*A. m. intermissa* depuis le sud.
- La partie sud du rameau A a progressé jusqu'au bout du continent africain en donnant *A. m. adansonii*, *monticola*, *littorea*, *scutellata* et *capensis*.

* *A. m. major* est considérée comme un écotype (population adaptée génétiquement à des conditions écologiques particulières et pouvant constituer une sous-espèce).

De nombreuses formes locales se sont développées avec une adaptation efficace, par exemple l'écotype des Landes (*Apis mellifera mellifera*).

Grandes lignes de l'histoire évolutive d'*Apis mellifera*





LES RACES EUROPÉENNES D'*APIS MELLIFERA*

Grâce à leurs capacités d'adaptation, les races d'*Apis mellifera* ont acquis des caractéristiques écologiques et comportementales appropriées à leurs conditions climatiques et environnementales. Ces races évoluent sans cesse, sous l'influence des mutations de leur environnement, mais aussi de leurs contacts avec d'autres races exportées à travers le monde.

Apis mellifera mellifera Linné

Apis mellifera mellifera correspond au rameau qui s'est développé à partir du Moyen-Orient vers le nord de l'Europe, colonisant la Russie vers l'est et l'Europe du Nord vers l'ouest, pour ensuite se diriger vers la France et la péninsule Ibérique. La grandeur de l'aire de répartition explique les variations morphologiques et physiologiques de cette race.

Caractéristiques

- Encore appelée abeille noire
- Taille : moyenne à grande
- Langue courte (5,7 à 6,4 mm)
- Abeille velue, de coloration foncée

Avantages

- Adaptée à son biotope
- Peu essaimeuse
- Résistante à l'hiver
- Développement rapide de la colonie malgré un printemps assez lent
- Longévité

Inconvénients

- Peut être agressive
- Langue courte empêchant le butinage des fleurs profondes
- Tenue au cadre moyenne
- Production de miel moyenne
- Mauvaise capacité pour l'élevage de reines et la gelée royale
- Dérive assez importante
- Peut être sensible aux maladies du couvain

Apis mellifera carnica Pollmann

Apis mellifera carnica est issue du rameau qui s'est développé à partir du Moyen-Orient vers l'ouest, remontant ensuite le long de la Méditerranée pour se fixer entre la moitié sud de l'Autriche et le nord de la Grèce et migrer vers la Yougoslavie, la Hongrie et la Roumanie.

Caractéristiques

- Encore appelée abeille carniolienne
- Grande taille
- Coloration foncée
- Tomentum gris foncé
- Abeille velue
- Index cubital élevé bien spécifique
- Langue longue qui lui permet la récolte du nectar de trèfle rouge
- Bonne tenue au cadre

Avantages

- Abeille douce
- Langue longue
- Résistante à l'hiver
- Se développe rapidement au printemps
- Consomme peu
- Peu sensible aux maladies du couvain
- Propolise peu

Inconvénients

- Essaimeuse
- Peu d'ardeur à construire les rayons
- Sensible à la nosémose et à l'acariose

LA SENSIBILITÉ AUX MALADIES

On ne sait pas encore si, lorsqu'une race s'avère sensible à un virus ou à un bacille, cela signifie qu'elle a tendance à le contracter ou bien qu'elle ne sait pas résister à l'infestation. On ne connaît pas les raisons qui l'empêchent de lutter efficacement.

L'abeille corse

Une étude biométrique réalisée sur l'abeille corse a pu montrer qu'elle se distingue nettement de l'abeille italienne et de l'abeille noire.

Plus petite, cette abeille, qui travaille toute l'année (climat, donc ressources, oblige !), possède une langue plus longue, un index cubital élevé et une pilosité plus courte que les deux autres races.

Dans les années 1980, elle était distribuée majoritairement dans l'ensemble de l'île. En 1982, un arrêté interdit l'introduction d'abeilles du continent, principalement pour des raisons sanitaires vis-à-vis du varroa. Cet arrêté, toujours en vigueur, contribue à la protection génétique du cheptel.

Apis mellifera caucasica Gorbatchev

Apis mellifera caucasica est issue du rameau qui s'est développé à partir du Moyen-Orient vers l'ouest et qui est remonté pour se fixer dans les montagnes du Caucase jusqu'aux côtes de la mer Noire. C'est une abeille assez semblable à la carniolienne.

Caractéristiques

- Encore appelée abeille caucasienne
- Grande taille
- Coloration gris foncé
- Tomentum large et gris formé de poils courts
- Les poils du thorax des mâles sont noirs
- Index cubital bien spécifique et plus faible que la carniolienne
- Langue très longue (7,04 mm en moyenne)

Avantages

- Abeille douce
- Langue longue
- Résistante à l'hiver
- Faible tendance à l'essaimage
- Bonne tenue au cadre
- Bonne base pour la réalisation d'hybrides

Inconvénients

- Propolise beaucoup
- Sensible à la nosé-mose et à l'acariose
- Développement lent au printemps et moindre par rapport à d'autres races

Apis mellifera ligustica Spinola

Apis mellifera ligustica est issue du rameau qui s'est développé à partir du Moyen-Orient vers l'ouest. Elle est répartie dans l'ensemble de l'Italie. Les qualités de cette abeille en ont fait la plus exportée au monde, notamment sur les continents américain et australien.

Caractéristiques

- Encore appelée abeille italienne
- Taille moyenne
- Coloration cuivrée à jaune, bandes abdominales jaunes
- Index cubital élevé
- Langue assez longue (6,3 à 6,6 mm)
- Fortes colonies
- Sens de l'orientation moins prononcé que les autres races

Avantages

- Abeille très douce
- Propolise peu
- Développement très rapide de la colonie au printemps
- Faible tendance à l'essaimage
- Très bonne capacité d'élevage
- Bonne tenue au cadre
- Bonne base pour la réalisation d'hybrides

Inconvénients

- Sensible au pillage
- Hiverné sur de fortes populations, d'où une consommation hivernale importante
- Développe beaucoup de couvain

Le conservatoire d'Ouessant

Des apiculteurs bretons intéressés par les critères de pureté de leurs abeilles noires ont retrouvé, grâce à des analyses biométriques, quelques populations d'abeilles locales bretonnes pures.

Pour éviter les pollutions génétiques, ils ont décidé de les conserver sur une île dépourvue d'abeilles : Ouessant. L'Association pour la conservation et le développement de l'abeille noire bretonne, créée en 1989, est à l'initiative de cette entreprise.

Un arrêté municipal interdit l'importation de reines et d'essaïms d'abeilles sur l'île. L'intérêt est aussi de sauvegarder ces abeilles bretonnes contre le varroa et de les sélectionner sur la production, la douceur et la résistance aux maladies.

Apis mellifera *armeniaca* Skorikov

Elle se rencontre en Arménie, où elle peut résister à des hivers de cinq mois, à des altitudes de 1 500 à 2 000 m.

Morphologiquement très proche de l'anatolienne, l'abeille arménienne pourrait être considérée comme la sous-population la plus à l'est de cette abeille. Elle est en revanche très différente d'*Apis m. meda*.

Caractéristiques

- Abeille agressive, avec une mauvaise tenue au cadre
- Grande productrice de couvain
- Essaime peu
- Sensible à la nosémose



Rucher en Turquie, où l'apiculture à cadres s'est développée.

ATOUTS DE CES RACES ORIENTALES

Ces races sont avant tout très adaptées aux conditions climatiques dans lesquelles elles évoluent. À cause de leur agressivité (en particulier, *Apis m. syriaca*), elles n'ont pas été beaucoup utilisées dans les croisements interraciaux, contrairement à *ligustica* ou *caucasica*.

En revanche, les qualités économiques que présente *A. m. anatolica* peuvent la faire rechercher pour des croisements. Certains caractères, comme la quantité de cellules royales élevées, sont d'un grand intérêt chez des populations d'abeilles spécialisées dans la production de gelée royale.

L'apiculture au Moyen-Orient

L'apiculture traditionnelle au Proche et au Moyen-Orient est encore largement représentée, surtout dans les zones désertiques et subdésertiques, où l'abeille locale, en particulier *Apis m. syriaca*, est adaptée à la pauvreté des ressources nectarifères et pollinifères de la saison sèche.

Les colonies sont généralement placées dans des ruches fabriquées à base de matériaux récupérés sur place, et souvent posées à même le sol. La récolte annuelle de miel excède rarement 10 kg par colonie.

Avec le développement d'une agriculture plus intensive dans les périmètres irrigués ou dans les zones côtières, plus arrosées, l'apiculture moderne apparaît avec ses ruches à cadres, ses abeilles sélectionnées, ses transhumances. Toutefois, les potentialités d'une apiculture intensive peuvent être contrebalancées par le surpâturage dans les zones favorables. Il s'agit d'une apiculture en mutation, qui doit trouver son propre modèle de développement.

Apis mellifera *meda* Skorikov

Cette abeille, dont l'aire de distribution se situe au nord de l'Irak, entre la partie est de la Turquie et la partie ouest de l'Iran, ressemble étonnamment à l'abeille italienne, alors que ce sont deux groupes géographiquement différents. On considère que cette race a beaucoup de qualités.

En 1985, six sous-populations locales pouvaient être discriminées.

Caractéristiques

- Peut être agressive
- Assez essaimeuse
- Résiste à de longs hivers rigoureux
- Éleve peu de cellules royales
- Propolise sans excès



LES RACES AFRICAINES D' *APIS MELLIFERA*

Les abeilles africaines seraient originaires du rameau provenant du Moyen-Orient qui s'est étendu à partir du nord-est de l'Afrique. L'extension de l'espèce se serait faite en contournant le Sahara au nord et à l'est. On les trouve dans des environnements très différents, ce qui explique une grande variabilité morphologique et comportementale selon les races.

Une invasion ravageuse

En Afrique du Sud, les populations de *scutellata* sont envahies par des ouvrières d'*Apis m. capensis*, l'abeille du Cap, qui arrivent à s'introduire dans les colonies et à se substituer à la reine *scutellata*. Ce phénomène, qui aboutit à la mort de la colonie en quelques années, semble s'étendre vers le nord.

Apis mellifera scutellata Lepeletier

Caractéristiques

Elle est répartie à l'est de l'Afrique, entre l'Éthiopie et la province du Cap, et on la trouve jusqu'à 2 400 m d'altitude. C'est une petite abeille de couleur jaune qui ressemble beaucoup à litorea mais possède une langue beaucoup plus longue.

- Très agressive
- Essaime et déserte son nid très facilement
- Nidifie dans des sites très variés

Apis mellifera capensis Escholtz

Caractéristiques

L'abeille du Cap, de couleur noire, est une abeille douce légèrement plus grande que scutellata, à laquelle elle ressemble sur le plan morphologique. Elle est répartie dans l'extrême sud de l'Afrique, mais a été introduite ponctuellement dans l'aire de répartition de scutellata par les transhumances.

Capacité extraordinaire, unique chez *Apis mellifera*, des ouvrières orphelines à pondre des œufs diploïdes d'où naîtront des femelles. Les larves de ces ouvrières peuvent être élevées en reines qui, une fois fécondées, assureront normalement la descendance de la colonie. Un gène récessif est à l'origine de ce phénomène.

Récolte d'une ruche dans les monts Oku, au Cameroun.



Apis mellifera adansonii Latreille

Caractéristiques

C'est l'abeille qui possède la plus grande aire de répartition en Afrique. On la trouve en abondance dans l'Ouest africain. Cette petite abeille jaune est morphologiquement proche de litorea et de scutellata.

- Très agressive : lorsqu'on enfume la colonie directement dans la ruche, un grand nombre d'abeilles sortent pour piquer
- Déserte facilement le nid pour former des essaims migrants
- Moindres capacités de thermorégulation du nid que les abeilles européennes



Ruche suspendue, au Kenya.

Apis mellifera lamarkii Cockerell

Caractéristiques

Autrefois nommée *Apis m. fasciata*, cette abeille égyptienne du nord-est de l'Afrique habite le long de la vallée du Nil, de l'Égypte jusqu'au Soudan. Elle est très bien adaptée au climat chaud égyptien, et les tentatives d'introduction sous des climats plus modérés ou froids ont été un échec.

- Peu agressive
- Abeille, fine, très jaune, avec des bandes de poils abdominales qui peuvent aller jusqu'au blanc et qui lui donnent un aspect particulier
- Peu essaimeuse, elle est capable d'élever un grand nombre de cellules royales (jusqu'à plus de trois cents)
- Rythme de danse très lent
- N'utilise pas de propolis

Apis mellifera intermissa Buttel-Reepen

Caractéristiques

Encore appelée tellienne, cette grande abeille très noire se rencontre au Maroc, en Algérie, et de la Tunisie jusqu'à la Libye.

- Très agressive, nerveuse, tient mal au cadre
- Essaime énormément, même jusqu'à l'automne
- Produit beaucoup de couvain et peut construire jusqu'à cent cellules de reines
- Utilise beaucoup de propolis
- Bien adaptée pour survivre aux conditions climatiques souvent extrêmes de l'Afrique du Nord

Apis mellifera nubica

Cette abeille jaune identifiée au Soudan, dans une région située au sud de Khartoum, ressemble beaucoup à *Apis cerana*.

Elle serait la plus petite abeille d'Afrique (longueur de la langue : 5,38 mm). On sait peu de choses sur elle, hormis qu'elle est exploitée de façon traditionnelle.

Apis mellifera sahariensis Baldensperger

Caractéristiques

L'existence de cette petite abeille a souvent été mise en doute. Elle a été découverte au nord-ouest du Sahara, dans les oasis marocaines. On l'a aussi trouvée vers l'est jusqu'à Figuig, près de la frontière algérienne, et à Aïn-Sefra, en Algérie, ce qui correspond à une distance maximale de 600 km.

- De couleur jaune
- Docile et peu essaimeuse
- Élève un nombre restreint de cellules royales, et les reines vierges sont éliminées durant le processus d'essaimage
- Propolise peu
- Remarquable adaptation à des températures entre -10 °C et +50 °C
- Qualités économiques qui l'ont fait rechercher par les apiculteurs européens dans les années 1950
- Difficultés à survivre sous des climats tempérés, mais semble excellente pour l'hybridation



3. LES RACES D'ABEILLES

Apis mellifera monticola Smith

Caractéristiques

C'est l'abeille des montagnes humides de l'Afrique de l'Est. On la trouve à des altitudes de 2 000 à 3 000 m dans les montagnes de Tanzanie, du Burundi, de l'Éthiopie et du Kenya.

Elle évolue sous des températures annuelles de la forêt humide (11 °C environ). Il semble qu'elle s'hybride avec scutellata dans les faibles altitudes.

- Abeille foncée de taille moyenne, mais assez grande pour une abeille africaine
- A des poils plus longs que les autres races
- Douce
- Vole à des températures plus basses que scutellata

- Pendant une période de disette, elle est capable de réduire rapidement la quantité de couvain afin de conserver ses réserves

Apis mellifera unicolor Latreille

Caractéristiques

Il existait deux écotypes de cette abeille de Madagascar dans les années 1970.

L'un se développe près de la côte et se comporte, comme les abeilles tropicales, avec une tendance marquée à la désertion.

L'autre se distribue dans les montagnes et correspond plus au comportement des abeilles européennes, douces et faciles à élever, sans tendance à la désertion.

- D'une couleur uniformément noire
- Bien caractérisée sur le plan morphométrique comme membre des races d'Afrique tropicale, avec en particulier un proboscis court et des ailes antérieures longues

L'apiculture en Afrique

La diversité des races d'abeilles en Afrique est liée à celle de leurs différents biotopes, qui vont des oasis de la bordure du désert aux montagnes humides.

L'apiculture africaine est souvent restée artisanale. La cueillette du miel des colonies sauvages est très répandue, et on voit de nombreuses ruches traditionnelles (troncs d'arbres, ruches en terre cuite, etc.) exploitées par les apiculteurs.

On pense que la cueillette a sélectionné l'agressivité de ces races d'abeilles. Cependant, dans certains pays, des ruchers modernes avec cadres sont aussi développés avec succès.

Le caractère agressif et la facilité des abeilles africaines à désertir leurs nids ont souvent découragé l'apiculture moderne. Peut-être une sélection qui viserait à renforcer les qualités de ces abeilles et à supprimer leurs défauts devrait-elle être envisagée, dans la mesure où elles sont bien adaptées à leur biotope.

Apis mellifera littorea Smith

Caractéristiques

On trouve cette abeille sur le littoral de la Tanzanie et sur la côte est de l'Afrique tropicale, du Mozambique au Kenya.

- Petite abeille à bandes jaunes et à langue développée
- Agressive, elle peut désertir le nid et migrer facilement si les conditions de miellées sont défavorables

LES ABEILLES ISSUES DE CROISEMENT

Les espèces d'abeilles présentent une grande variabilité génétique, qui se rencontre aussi au sein de chaque race et même de chaque rucher. C'est pourquoi les apiculteurs ont toujours essayé d'améliorer les potentialités de leurs abeilles.

La sélection génétique comporte aussi quelques inconvénients.

L'insémination artificielle

Ce mode de reproduction, où la reine et les mâles sont choisis, a été une avancée majeure dans la sélection des abeilles. En effet, les apiculteurs maîtrisent la fécondation des reines alors que, dans la nature, elles sont fertilisées par huit à dix-huit mâles d'origines différentes, ce qui entretient une variabilité élevée des populations.

Les techniques de sélection

La génétique et la maîtrise de l'insémination ont offert aux apiculteurs deux avantages :

- d'une part, améliorer plus rapidement les races pures, en sélectionnant les meilleures colonies d'abeilles comme sources de reines et de mâles pour former les futures colonies ;
- d'autre part, fabriquer des hybrides interracialisés d'un bon rapport apicole.

Il existe plusieurs méthodes possibles, selon les enjeux.

- L'apiculteur peut sélectionner les meilleures colonies au sein d'une population locale, afin de les employer comme éléments reproducteurs.

• Il peut simplement chercher à obtenir la vigueur hybride de la première génération ; pour cela, il croisera plusieurs races, habituellement par insémination artificielle.

• Une troisième approche consiste à croiser une ou plusieurs races pures pour créer une abeille comportant les caractères les plus intéressants de chacune des races, en cherchant à fixer ceux-ci sur le long terme.

Les inconvénients de la sélection

Il est aisé de comprendre que des races soumises à une cueillette aléatoire de l'homme (dans certains pays d'Afrique, par exemple) vont évoluer en s'adaptant principalement à leur biotope. Cela ne sera pas forcément le cas des races sélectionnées sans cesse, sur des critères variables et fixés par les apiculteurs.

De plus, les mutations rapides de l'environnement, en particulier l'industrialisation de l'agriculture et les différentes pollutions, imposent à l'abeille une pression de sélection des gènes les plus adaptés aux nouvelles situations.

Enfin, l'utilisation massive d'hybrides interracialisés et le commerce de ces abeilles à travers le monde modifient, parfois profondément,

les caractéristiques de certaines races pures locales, qu'elles polluent génétiquement, ou même font disparaître.

Il faut aussi noter que l'amélioration des races pures par sélection aboutit, à terme, à un appauvrissement génétique des populations. En effet, dans les pays industrialisés, les essaims sauvages disparaissent, et la plus grande partie des colonies (exploitation intensive) est issue de sélection.

LES ENJEUX DE LA SÉLECTION

Les caractères génétiques sélectionnés par les apiculteurs sont de type économique (production de miel, de gelée royale, sensibilité aux maladies, etc.), mais aussi comportemental (essaimage, tenue au cadre...). Il est surprenant de voir à quel point la sélection peut donner des résultats différents en fonction des priorités des apiculteurs.

Certaines des vingt-trois races d'*Apis mellifera* présentent des caractères d'intérêt particulier pour l'apiculture, comme la productivité, la douceur, la précocité, la tenue des abeilles sur les cadres (au lieu qu'elles s'envolent et se montrent agressives) lors des visites de l'apiculteur, la résistance aux maladies, etc. D'autres races, au contraire, sont proscrites à cause de leur agressivité, comme *A. m. scutellata*.

CHAPITRE II

Larves d'ouvrières à différents stades.



LA VIE SOCIALE DE LA COLONIE

L'organisation d'une colonie
d'abeilles est fascinante.
Chaque abeille dépend des
autres individus, dans un
système où des mécanismes
de communication complexes
régulent la division des tâches
et assurent la cohésion sociale.



UNE SOCIÉTÉ TRÈS STRUCTURÉE

Une colonie d'abeilles est formée de trois castes à la morphologie et aux rôles distincts. Les tâches indispensables au développement de la colonie sont si diverses qu'elles nécessitent une organisation stricte pour être accomplies au bon moment et par un nombre optimal d'ouvrières.

Un nid structuré

Le nid est le centre vital de la colonie. Il est formé de rayons construits parallèlement et dont les deux faces sont constituées de cellules hexagonales bâties avec la cire que produisent les ouvrières. Ces cellules, ou alvéoles, abritent les différents immatures (œufs, larves et nymphes), dont l'ensemble, le couvain, est situé au centre du nid et, dans une ruche, au centre des cadres.

Les cellules situées autour du couvain sont utilisées par les ouvrières pour stocker le pollen. Le nectar transformé en miel par les ouvrières est déversé dans les cellules se trouvant au-dessus des réserves de pollen.

Dans une ruche, pendant la saison la plus prospère pour la colonie, le volume occupé par le couvain a la taille et la forme d'un ballon de rugby ; en hiver, son volume se réduit, souvent jusqu'à disparaître.

Avec la propolis, sorte de gomme récoltée essentiellement sur les bourgeons des arbres, les ouvrières calfeutrent les interstices du nid pour en assurer au maximum l'étanchéité. Ainsi, elles peuvent en réguler le climat. En effet, la température optimale au développement du couvain se situe vers 35 °C.

Reine entourée de sa « cour » d'ouvrières.

Les trois castes

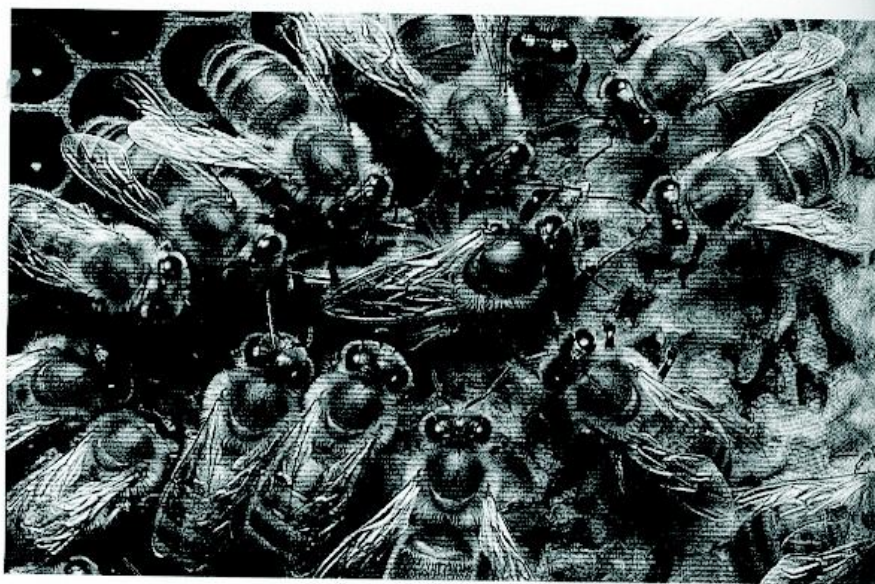
Une colonie d'abeilles regroupe des individus de trois castes différentes : au printemps, elle se compose d'une reine, de plusieurs dizaines de milliers d'ouvrières et de quelques milliers de mâles.

Les adaptations morphologiques, physiologiques et comportementales permettent aux individus de chaque caste de réaliser les différentes tâches de façon optimale :

- la reine pond les œufs et assure la descendance de la colonie ;
- les ouvrières accomplissent toutes les autres fonctions nécessaires au développement et à la survie de la colonie ;
- les mâles ont pour tâche essentielle connue de féconder les reines.

Les mâles sont issus d'œufs non fécondés qui peuvent provenir de la reine ou des ouvrières. La reine seule pond des œufs qui donneront des femelles. La différence entre reine et ouvrière provient uniquement de la nourriture, différente, qu'elles ont reçue à partir du 3^e jour de leur développement larvaire.

En fonction de la taille et du stade de développement de la colonie, l'effectif de la population peut aller de 20 000 à 80 000 individus, dont : une (ou, temporairement, plusieurs) reine(s) et entre 1 000 et 4 000 mâles. Mais, dans de fortes colonies, en utilisant des cadres d'alvéoles de mâles, les apiculteurs peuvent en faire produire plus de 45 000.





Le cycle biologique de la colonie

On appelle « cycle biologique » les grandes étapes annuelles qui déterminent le développement de la colonie (récoltes, pontes de la reine, essentiellement). Il dépend intimement des saisons et de l'environnement, en particulier de la quantité et de la qualité des fleurs mellifères disponibles. En fonction de la saison, on distingue deux catégories d'abeilles.

– Les abeilles d'été naissent au printemps et au cours de l'été ; leur vie est courte (environ trois semaines). Elles sont très actives, participant au développement de la colonie et au stockage de réserves pour l'hiver.

– Les abeilles d'hiver naissent à l'automne ou au début de l'hiver. Elles peuvent vivre tout l'hiver et jusqu'à six mois selon la latitude.

En France, à la fin de l'hiver, la colonie possède une reine et une quantité limitée d'ouvrières d'hiver. La ponte de la reine reprend, et, au début du printemps, les abeilles d'hiver meurent et sont remplacées progressivement par les abeilles d'été. La colonie se développe alors pour atteindre un effectif maximal au mois de juin, quand la reine peut pondre jusqu'à 2 000 œufs par jour. C'est à cette période que se passe l'essaimage, puis la ponte de la reine régresse en juillet, probablement à cause de la baisse de la durée du jour et de la diminution des sources nectarifères.

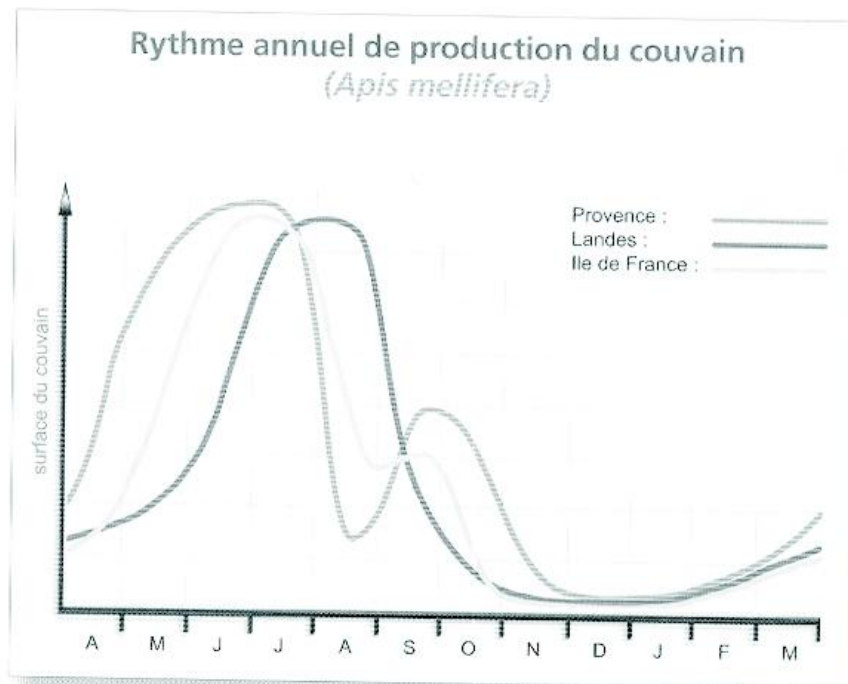
Au mois d'août, la ponte de la reine chute de façon importante à cause de la chaleur et du manque de fleurs. Le temps plus clément de septembre permet un redémarrage de la ponte qui fournira les abeilles d'hiver.

Des cycles sous influences

L'altitude et la latitude exercent un effet important sur le cycle biologique des abeilles. Par exemple, une colonie située près des pôles aura une activité journalière plus longue pendant l'été, et pas d'activité pendant l'hiver ; à l'opposé, une colonie située vers l'équateur évolue avec de petites journées pendant toute l'année.

Au plan génétique, les races d'abeilles ont des cycles biologiques généralement différents. Chacune s'étant adaptée à un environnement et à ses variations, elles sont devenues spécifiques de ces biotopes. L'exemple des abeilles landaises est bien connu : leur cycle de développement se calque sur la floraison de la bruyère. Cela optimise la récolte de ce miel et évite à la colonie le risque de disette. On a observé que ce phénomène se perpétue même si on déplace ces abeilles dans un autre environnement.

Cependant, l'écotype landais devient de plus en plus pollué génétiquement par l'utilisation d'hybrides.



LA REINE

Sa morphologie adaptée à la reproduction la différencie des ouvrières et des mâles, ce qui facilite son repérage par l'apiculteur. Ses deux principales fonctions consistent à pondre des œufs et à réguler par des phéromones les activités de la colonie.

Des particularités physiologiques

Les glandes cirières et de Nasanov sont absentes chez la reine. Ses glandes hypopharyngiennes sont très réduites. En revanche, ses glandes mandibulaires sont hypertrophiées. C'est aussi le cas des glandes de Dufour et de Koschewnikov, cette dernière étant spécifique à la reine.

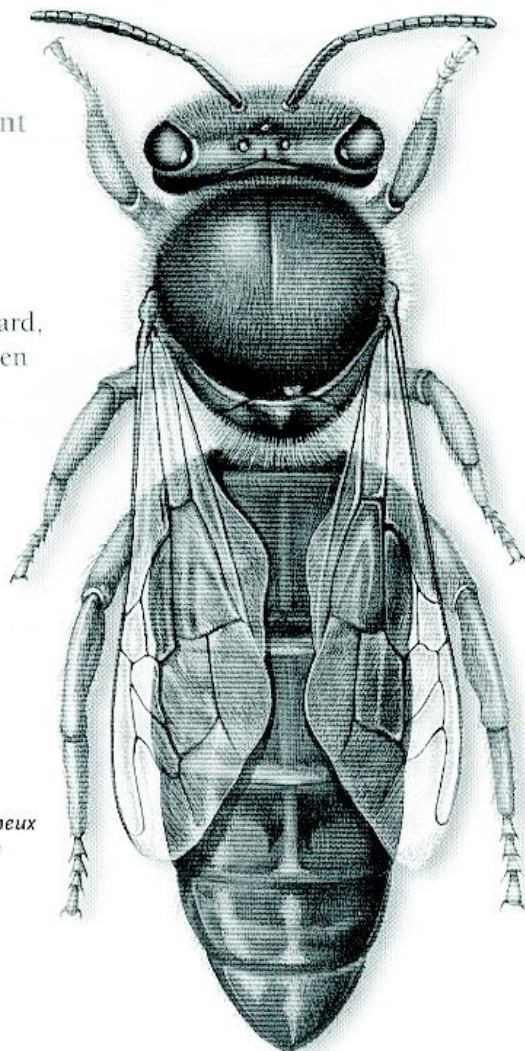
L'appareil vulnérant de la reine est doté d'un aiguillon pratiquement lisse, d'un système de fixation robuste et d'un sac à venin très développé. Elle peut ainsi piquer

ses rivales sans perdre son dard, contrairement à l'ouvrière, qui en meurt.

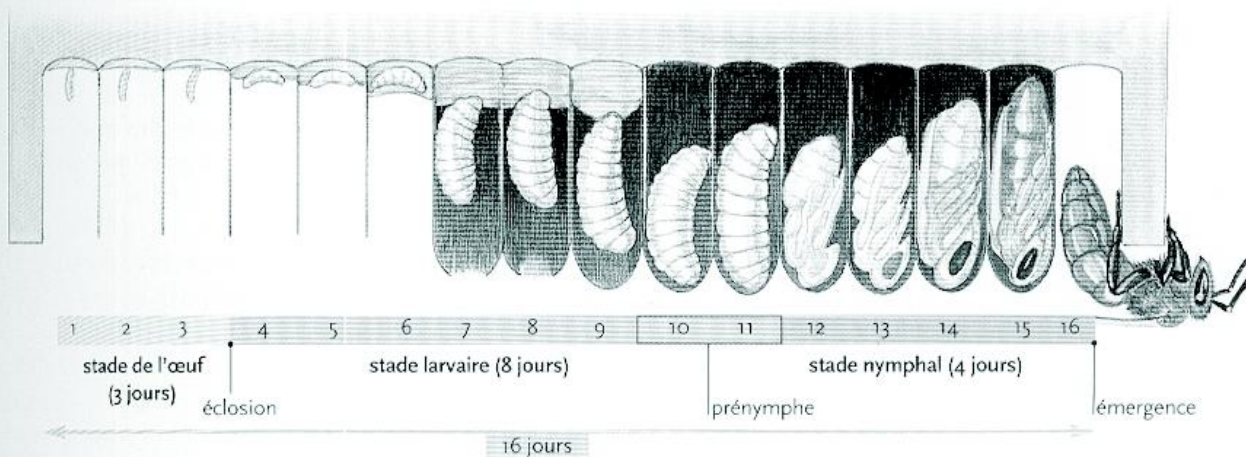
Enfin, les glandes tergaes, organes de communication chimique dont le rôle n'est pas encore élucidé, situées sur la face supérieure de l'abdomen, sont également propres à la reine.

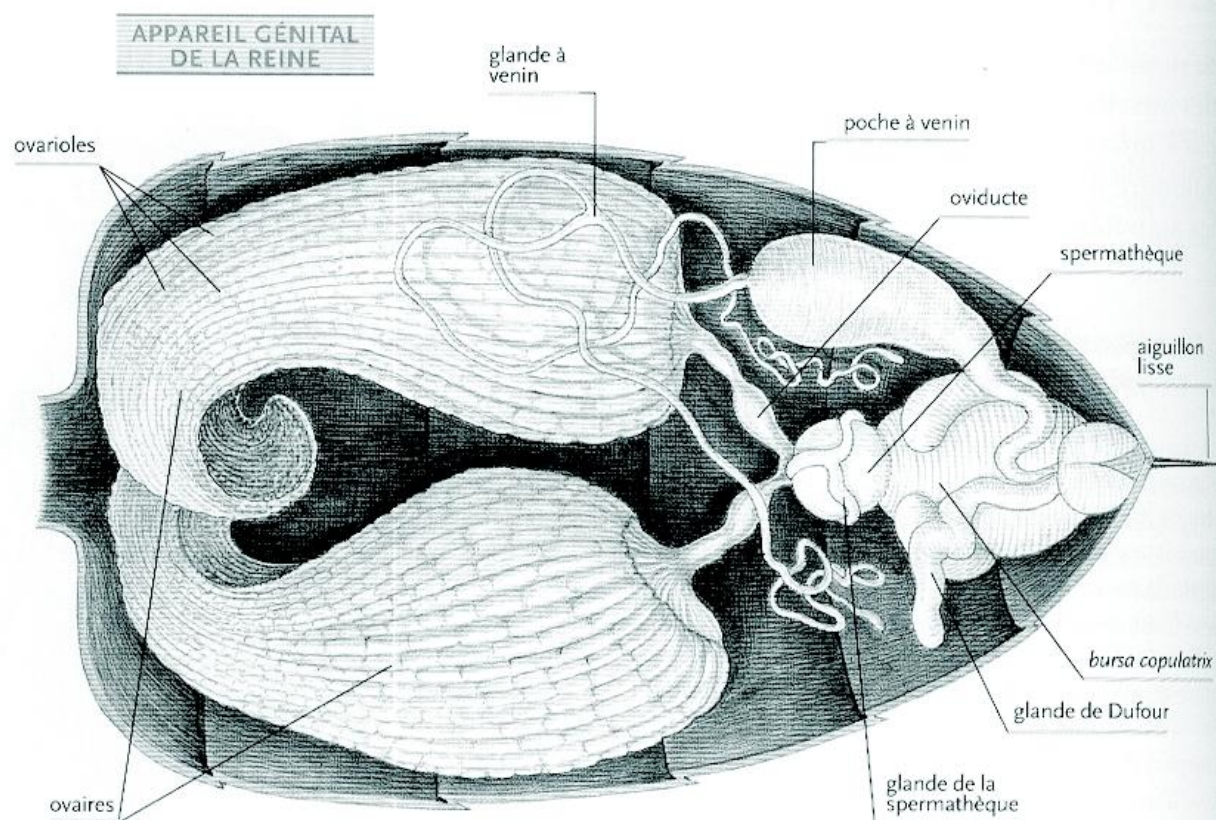
La morphologie de la reine se caractérise par un abdomen très développé, un thorax plus volumineux que celui de l'ouvrière, une langue de taille réduite.

REINE ADULTE



DE L'ŒUF À LA REINE





Les aspects de la reine

L'apparence de la reine varie en fonction de son âge. Une jeune reine vierge est souvent difficile à reconnaître tant elle ressemble aux ouvrières. De plus, son agitation la rend peu localisable.

Lorsqu'elle commence à pondre, la jeune reine est plus tranquille, elle se déplace moins rapidement sur les cadres ; il est aussi plus rare de la voir voler. La taille de son abdomen se développe considérablement et les ouvrières forment autour d'elle un cercle caractéristique appelé « cour de la reine ».

À mesure qu'elle vieillit, la reine perd sa pilosité, et l'extrémité de ses ailes s'abîme à cause des frottements répétés dans la colonie.

Une morphologie de reproductrice

La tête possède des mandibules très développées et une langue de petite taille. Son thorax est plus gros que celui des ouvrières (cela permet aux apiculteurs d'utiliser des grilles à reine au travers desquelles seules les ouvrières peuvent passer). L'abdomen, particulièrement en période de ponte, peut atteindre deux fois le volume de celui de l'ouvrière.

Son système reproducteur comprend deux ovaires hypertrophiés qui produisent les œufs et qui occupent une grande partie de l'abdo-

men. Ils sont reliés à la chambre vaginale par les oviductes. La présence d'une spermathèque constitue une particularité fondamentale. Cette petite ampoule reçoit les spermatozoïdes des différents mâles lors de l'accouplement et les stocke pendant toute la vie de la reine.

Les structures des pattes adaptées au ramassage du pollen n'existent pas chez la reine.

L'emprise des phéromones

Les phéromones royales sont produites en partie par les glandes mandibulaires. Elles induisent chez

les ouvrières des comportements spécifiques et vont modifier profondément leur physiologie.

Cinq composés actifs ont été identifiés, dont les majoritaires sont l'acide 9-ceto-2-décénoïque et l'acide 9-hydroxy-2-décénoïque. Ils agissent sur la cohésion de la grappe d'abeilles et sur le comportement de cour ; ils stimulent la production de cire et inhibent la construction de cellules royales ainsi que le développement ovarien ; enfin, ils influent sur le taux d'hormone juvénile, qui est lié à l'activité de butinage.

Le « roi des abeilles »

Autrefois, on pensait que la reine était un mâle : on parlait du roi des abeilles.

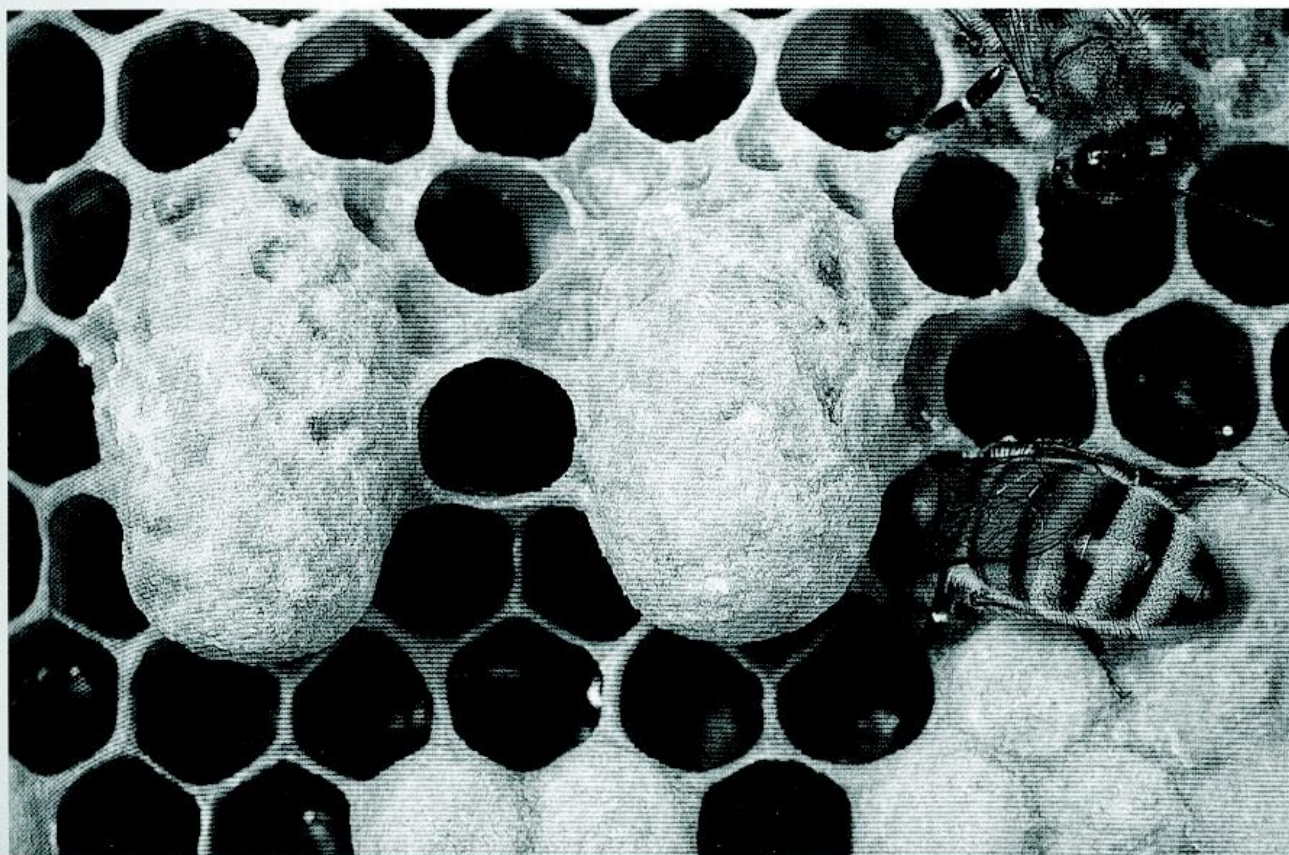
D'autres glandes de la reine exercent aussi un effet phéromonal, mal connu et dont les composés actifs n'ont pas encore été identifiés. C'est le cas de la glande de Dufour, située près de l'orifice génital et qui pourrait sécréter des substances impliquées dans la reconnaissance des œufs par les ouvrières.

Les glandes tergaes viendraient également renforcer l'action des phéromones mandibulaires. La glande de Koschewnikov produirait des sécrétions pour attirer les ouvrières. Enfin, on a longtemps pensé que les glandes tarsales ont un effet sur la construction des cellules royales, sans que la preuve en ait été véritablement apportée.

QUAND UNE REINE DOIT-ELLE ÊTRE REMPLACÉE ?

- Lorsqu'elle est vieille, ce qui se reconnaît à une ponte soit lacunaire, soit de plusieurs œufs par cellule, ou encore de seuls œufs non fécondés, signe d'une spermathèque vide. L'apiculteur peut anticiper ces dysfonctionnements par un remérage (changement de reine).
- Dans le cas d'une reine morte, la stratégie des ouvrières est d'élever des cellules de survie, si la colonie dispose d'œufs femelles de moins de 3 jours.
- Dans le cas d'une reine qui a essaimé, les ouvrières ont anticipé cette absence en élevant des cellules royales.

Deux cellules royales operculées. À la différence des alvéoles de mâles et d'ouvrières, ce type de cellules pend du cadre.





LE FAUX BOURDON

Appelé faux bourdon pour sa ressemblance avec le bourdon (*Bombus*), le mâle de l'abeille n'est présent que lorsque les ressources de la colonie sont bonnes. On ne lui connaît qu'un rôle de reproduction et son altitude de vol au-dessus de 10 m en fait un animal discret.

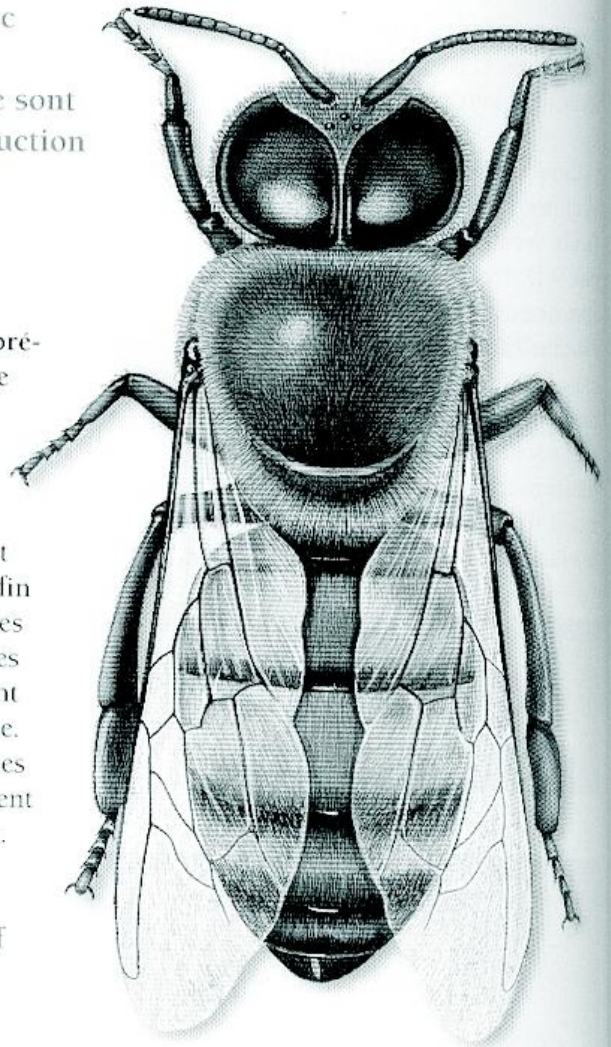
Une vie brève

La fonction connue des mâles est de féconder la reine. Ils ne participent à aucun travail dans la colonie. Ils jouent peut-être un rôle dans l'équilibre phéromonal de la colonie, mais cela n'a pas encore été démontré.

Après avoir été nourris par les ouvrières les premiers jours suivant l'émergence, ils deviennent capables de se nourrir seuls de miel. Dès l'âge de 8 jours, ils sortent quelques minutes de la ruche pour effectuer leurs premiers vols d'orientation. Au retour, ils peuvent se tromper de colonie et sont facilement acceptés si les ressources alimentaires sont bonnes.

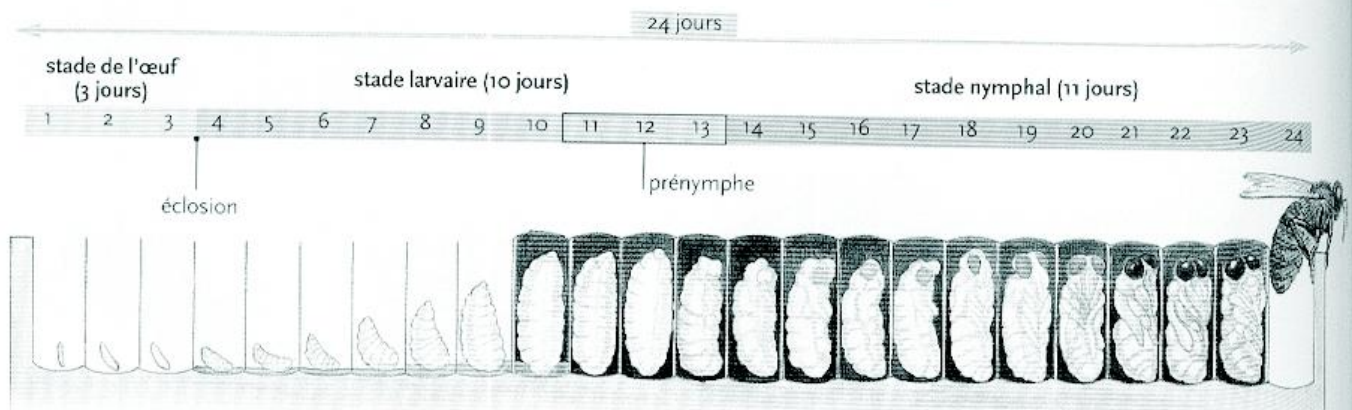
Les mâles sont présents dans la colonie au printemps et à l'automne, et on les trouve en plus grande quantité en juin, au moment des essaimages. À la fin de cette période, les ouvrières cessent de les nourrir et commencent à les chasser de la ruche. Lorsque les ressources diminuent, elles peuvent les tuer d'une piqûre. On ne rencontre généralement aucun mâle en hiver, sauf dans les colonies bourdonneuses.

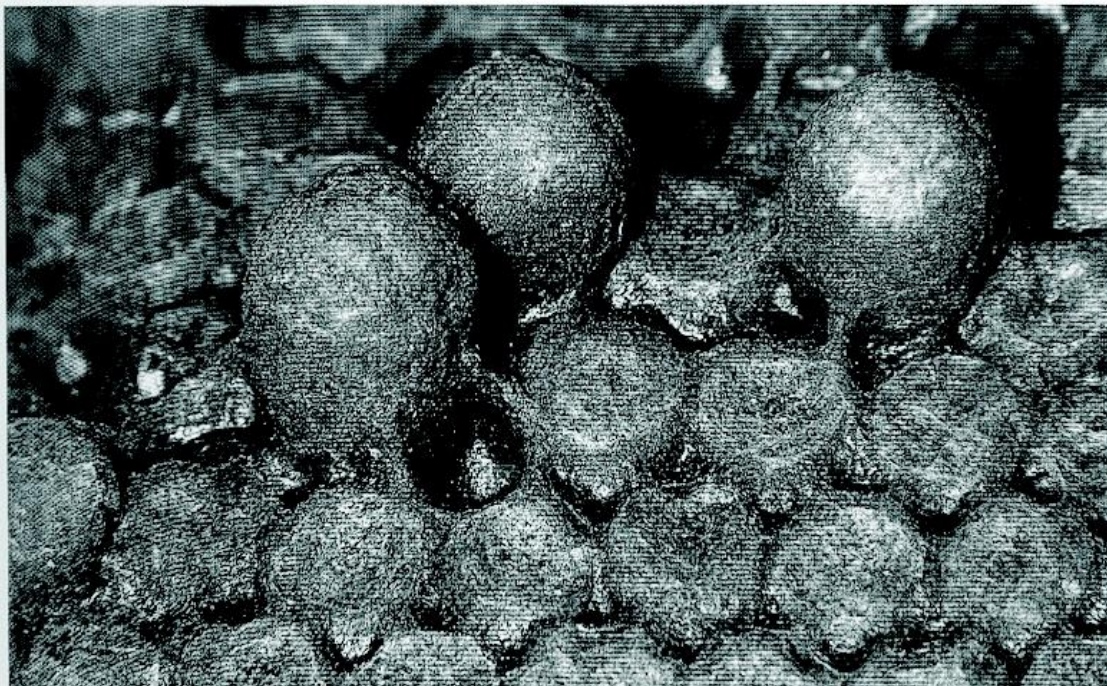
MÂLE ADULTE



La morphologie du faux bourdon se caractérise par un corps plus trapu et de taille plus grande que l'ouvrière ; le mâle possède aussi des yeux composés de surface plus importante, mais pas de dard.

DE L'ŒUF AU FAUX BOURDON





Les cellules de mâles, plus grandes que celles des ouvrières, possèdent un opercule bombé.

Un nomade patenté

Pendant les périodes de récolte importante, au printemps et en été, les colonies peuvent laisser entrer des butineuses qui proviennent de colonies étrangères. C'est le phénomène de dérive. Les mâles sont alors eux aussi accueillis.

Mais, contrairement aux ouvrières, qui sont inféodées à une colonie, ils peuvent aller de ruche en ruche pour se nourrir, jusqu'au moment où les colonies se « ferment socialement », faute de conditions de récolte favorables.



Jeune mâle parmi des ouvrières.



La morphologie d'un reproducteur

Le mâle se caractérise par un corps massif. Son poids est d'environ 230 mg, contre 100 mg pour l'ouvrière et 250 mg pour la reine.

Ses yeux et son thorax très développés lui donnent de bonnes aptitudes à l'orientation et au vol. Il possède un segment supplémentaire sur ses antennes, qui portent davantage de récepteurs sensoriels.

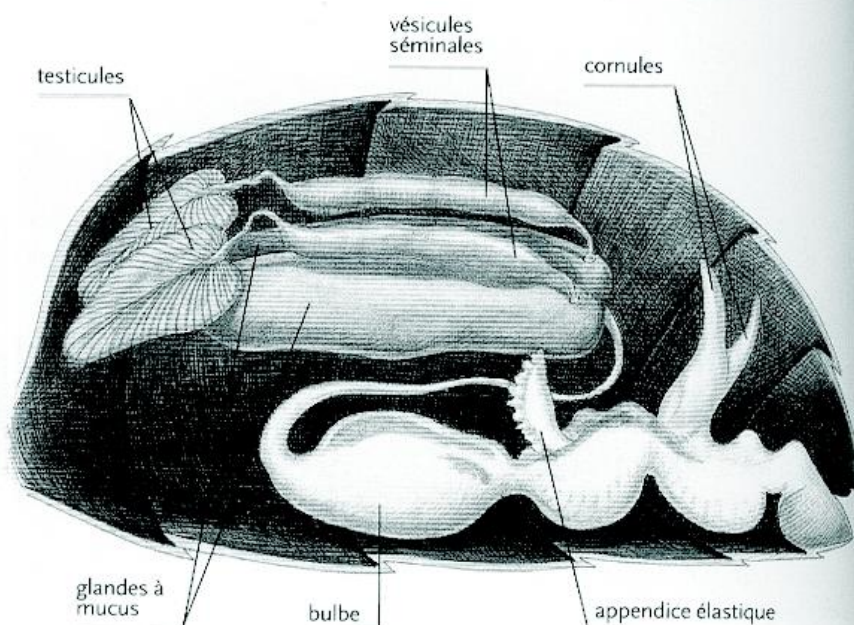
Il est dépourvu de dard, de plaques cirières et de système adapté à la récolte du pollen. Sa langue et ses pièces buccales sont plus petites que celles de l'ouvrière.

Il atteint la maturité sexuelle entre ses 12 et 15 jours (après son émergence) mais il ne peut vraiment s'accoupler qu'à partir de 30 à 40 jours.

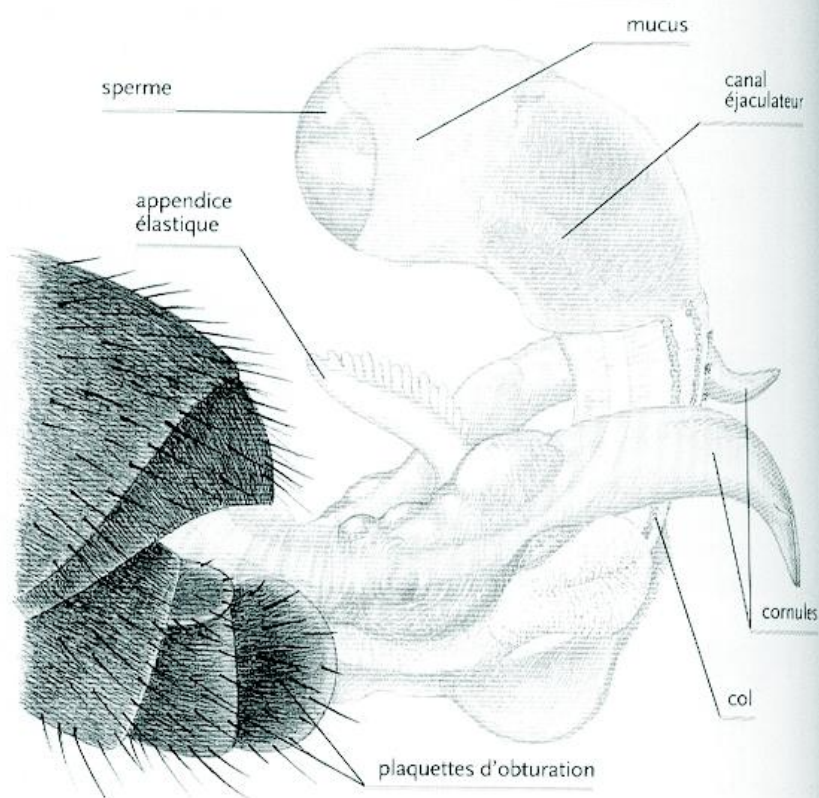
Son appareil reproducteur occupe une grande partie de son abdomen. Les testicules sont composés d'environ 200 tubes séminifères qui produisent les spermatozoïdes. Ceux-ci sont stockés dans les vésicules séminales, qui communiquent avec les testicules par le canal déférent.

Le canal éjaculateur débouche vers le bulbe puis l'endophallus. Cette partie se dévagine lors de l'accouplement et le sperme est expulsé avec un mucus protecteur. Le mâle mourra peu après, car la copulation se solde pour lui par la perte des organes dévaginés.

APPAREIL REPRODUCTEUR DU FAUX BOURDON



ENDOPHALLUS DU FAUX BOURDON



L'OUVRIÈRE

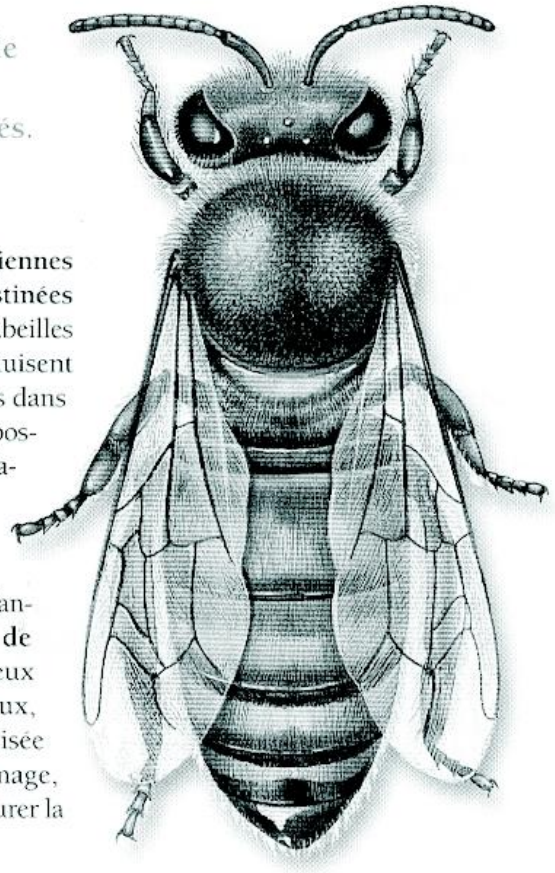
Femelle à l'appareil génital atrophié, l'ouvrière possède de grandes capacités d'adaptation physiologique et comportementale, ainsi que des organes très spécialisés.

Les ouvrières n'ont pas toutes la même parenté dans la colonie. En effet, comme la reine est fécondée par plusieurs mâles et que le sperme est mélangé au bout de quelques semaines dans la spermathèque, la reine produit des œufs qui peuvent être fécondés par le sperme de mâles différents. Ainsi, une ouvrière peut avoir une pleine sœur issue de l'œuf de la reine et du même père, ou bien une demi-sœur issue de la reine et d'un autre père.

Les adaptations physiologiques

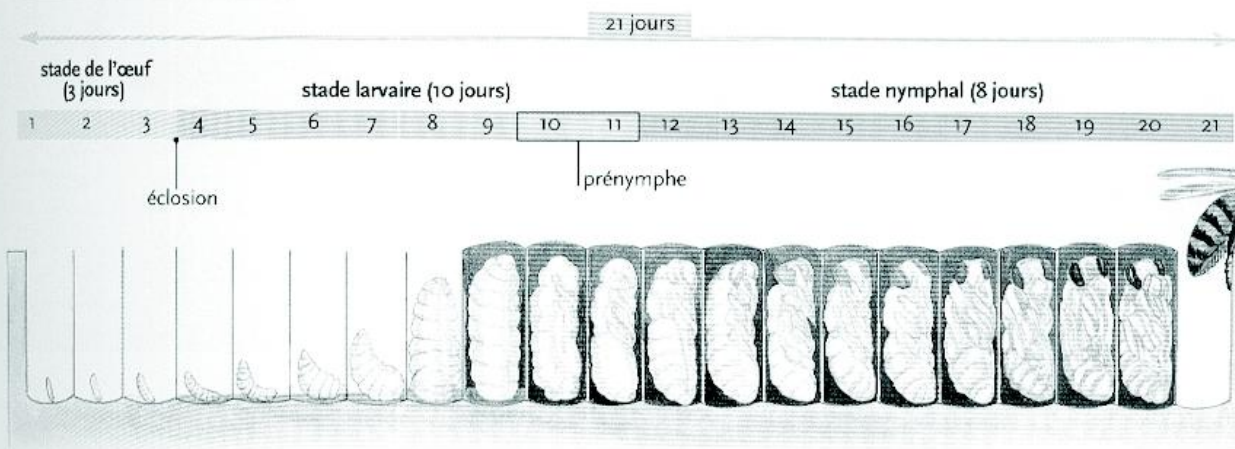
Les ouvrières sont physiologiquement distinctes : pour réaliser leurs diverses fonctions, elles utilisent des glandes spécifiques qui fonctionnent différemment de la reine et du mâle.

Les glandes hypopharyngiennes sécrètent des substances destinées à nourrir les larves. Chez les abeilles plus âgées, ces glandes produisent aussi des enzymes impliquées dans la maturation du nectar. Elles possèdent aussi des glandes labiales et mandibulaires, ces dernières sécrétant notamment la phéromone d'alarme qui recrute les soldats lors de dangers potentiels. La glande de Nasanov, située entre les deux derniers sternites abdominaux, produit une phéromone utilisée entre autres lors de l'essaimage, pour « battre le rappel » et assurer la cohésion de l'essaim en vol.



La langue très développée de l'ouvrière permet la récolte du nectar, et ses pattes arrière, celles du pollen et de la propolis. Son appareil vulnérant sert à la défense de la colonie et ses plaques cirières produisent la cire pour construire les alvéoles.

DE L'ŒUF À L'OUVRIÈRE



Juste avant sa nymphose, la larve remonte vers le haut de la cellule et produit un message phéromonal qui induit l'operculation de la cellule par les ouvrières au 5^e jour.



LA NETTOYEUSE

Ce sont généralement les très jeunes abeilles qui préparent les cellules pour la ponte de la reine. Des ouvrières plus âgées s'occupent de l'évacuation des débris et des cadavres de la colonie, assurant ainsi un état sanitaire optimal.

Place nette pour la prochaine génération

Préparer des cellules à recevoir un œuf ou à stocker la nourriture constitue la première activité de l'ouvrière quelques heures après son émergence. Elle pourra accomplir cette tâche jusqu'à l'âge de 30 à 50 jours.

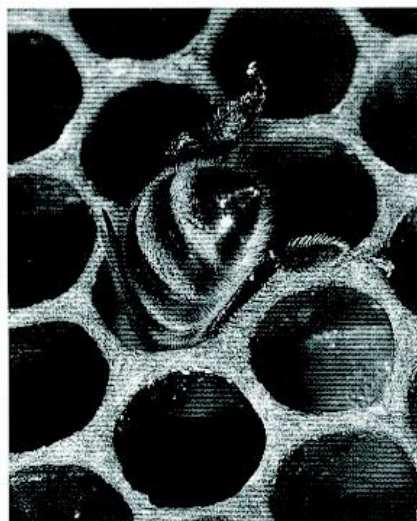
Comme la reine pond ses œufs uniquement dans les cellules nettoyées, ce nettoyage représente un travail important. La préparation d'une cellule prend environ quarante minutes et quinze à trente ouvrières y participent successivement.

Elles commencent par supprimer les débris (morceaux de cire, parties d'abeilles, grain de pollen, etc.) et les fèces laissées par les nymphes écloses. Puis elles lèchent et polissent le fond et la paroi des cellules.

UN SIGNE DE BONNE SANTÉ

L'aptitude des abeilles à nettoyer leur nid révèle l'état de santé de la colonie car cette propreté est fondamentale pour sa pérennité.

Il s'agit en effet de limiter la multiplication des éléments pathogènes qui peuvent se reproduire, comme les loques ou les varroas, en détectant très tôt les cellules infestées et en les détruisant : ces cellules sont désoperculées et vidées de leur contenu, qui est emporté hors de la ruche.



Ouvrière nettoyant une cellule.

Les jeunes abeilles nettoient généralement la zone où elles sont nées, ce qui synchronise la ponte de la reine et l'entretien du couvain par les nourrices.

Débarrasser la ruche des déchets

Une autre tâche de nettoyage consiste à évacuer les débris amassés au fond de la ruche : morceaux d'opercules de couvain tombés lors de l'émergence des abeilles, pelotes de pollen, mues de nymphes, écailles de cire, etc.

Ce sont des ouvrières plus âgées, entre 10 et 15 jours, qui remplissent ce rôle. Certaines d'entre elles reconnaissent très rapidement les cadavres, qu'elles saisissent avec leurs mandibules. Si la nettoyeuse peut porter l'individu mort, elle empêche sa putréfaction dans la ruche en l'abandonnant au-dehors.

Ouvrières évacuant un cadavre.



LA NOURRICE

Les ouvrières nourrices assument les différents soins indispensables au développement du couvain. En particulier, elles produisent la nourriture nécessaire aux larves et la distribuent sélectivement en fonction de leur âge et de leur caste.

Les phéromones du couvain

La reconnaissance des immatures par les ouvrières se base en partie sur les phéromones émises par les œufs, les larves et les nymphes.

Certaines d'entre elles ont été identifiées ; elles forment un bouquet de dix composés dont les quantités et les proportions varient en fonction de l'âge des larves.

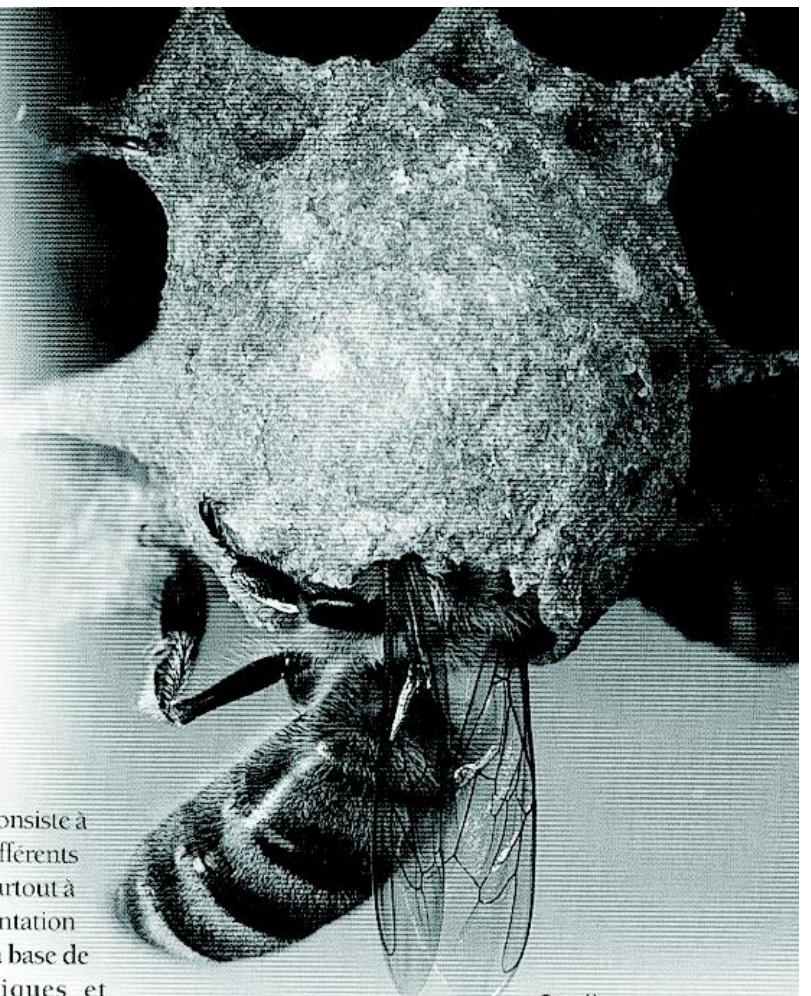
Certains de ces composés ont également un effet stimulateur sur les glandes hypopharyngiennes des nourrices, et d'autres un effet inhibiteur sur leurs ovaires.

Ce phénomène montre que les larves influencent la physiologie des nourrices pour optimiser les soins qu'elles leur prodiguent.

Les premiers jours après son émergence, la jeune abeille se nourrit intensément de pollen : ainsi, elle finit de se former et permet aux glandes hypopharyngiennes et mandibulaires de fabriquer la nourriture larvaire. La taille de ces glandes atteint son maximum lorsque l'abeille a entre 5 et 15 jours – elle devient nourrice vers l'âge de 6 jours.

Cette tâche consiste à s'occuper des différents immatures, et surtout à produire l'alimentation des larves. Sur la base de signaux chimiques et mécaniques, les nourrices apprécient l'âge et la caste des larves pour les alimenter sélectivement, utilisant des proportions différentes de leurs sécrétions, ainsi que du pollen et du miel qu'elles ingèrent.

Les abeilles peuvent nourrir le couvain dès qu'elles sont âgées de 3 jours et jusqu'à plus de 15 jours. Mais on sait aussi possible que de vieilles abeilles redeviennent physiologiquement nourrices, c'est-à-dire que leurs glandes nourricières soient à nouveau actives et produisent la nourriture larvaire en fonction des besoins de la colonie. Certaines nourrices tendent à se spécialiser dans l'alimentation des larves de reines, mais toutes s'occupent indifféremment des divers stades larvaires.



Ouvrière
nourrissant
une larve royale.

Une attention constante

Une cellule contenant une larve est inspectée – par différentes abeilles – beaucoup plus souvent qu'elle n'est nourrie. Une larve peut ainsi être contrôlée jusqu'à 7 000 fois, pour un maximum de 1100 « repas ». Au mieux, pendant sa période de nourrice, une abeille peut satisfaire les besoins alimentaires de trois larves.

L'inspection d'une larve par une nourrice dure vingt secondes. Lorsqu'il y a nourrissage, une goutte est déposée au fond de la cellule, près de la bouche de la larve.



L'ARCHITECTE ET LA MAÇONNE

Les travaux de construction réalisés par les abeilles à l'intérieur de la ruche sont de deux types. Les alvéoles sont élaborées par un groupe d'ouvrières et les réparations ultérieures, modifications et operculations de cellules constituent des activités individuelles.

Les rayons forment la structure physique du nid. Ils sont édifiés parallèlement les uns aux autres et leurs deux faces sont composées de cellules hexagonales. Celles-ci sont inclinées à 13° vers le haut afin de permettre aux immatures de rester au fond de la cellule et de pouvoir stocker le miel.

Il existe deux tailles de cellules selon qu'y sont élevés les ouvrières (alvéoles les plus petites) ou les mâles. Les quelques cellules de reines, placées généralement à la périphérie des rayons, représentent une construction un peu à part dans l'architecture de la colonie.

Le « gros œuvre », un travail de groupe

Les ouvrières qui construisent les rayons sont âgées de 1 à 50 jours, l'âge moyen de ces abeilles se situant vers 15 jours. Dans ce groupe au travail, les activités individuelles sont coordonnées.

Ce sont les glandes cirières, quatre paires de plaques situées sous les sternites abdominaux, qui produisent la cire, atteignant leur capacité maximale lorsque l'ouvrière a entre 5 et 20 jours. La cire est émise sous forme de petites écailles, auxquelles l'abeille ajoute de la salive et qu'elle malaxe avec ses mandibules.



Ouvrières construisant un rayon.

Pour construire un rayon, des abeilles, aussi nombreuses que l'espace disponible le permet, s'agrippent les unes aux autres, formant une chaîne dans laquelle la température atteint plus de 35°C . Guidées par les phéromones stimulatrices de la reine, elles élaborent des cellules d'ouvrières, en partant du haut du rayon vers le bas. Les moindres quantités de cette phéromone à la périphérie du nid peuvent expliquer la fabrication de cellules de mâles.

Le suivi et l'entretien des cellules

Les petits travaux sont réalisés par des abeilles d'âges variés. Ainsi, ce sont des bâtisseuses d'environ 28 jours qui colmatent les failles du nid avec la propolis. Des ouvrières

d'environ 5 jours operculent des alvéoles contenant des larves de 9 jours, ce que peuvent aussi assurer des abeilles âgées de 2 à 25 jours.

Juste avant sa nymphose, la larve remonte dans la cellule et émet un signal phéromonal qui détermine la fermeture de cette cellule (opercule perméable à l'air) par les cirières. Celles-ci avaient déjà déposé de la cire à l'intérieur de la cellule dès que l'œuf avait été pondu. Stockée au niveau de l'ouverture, la cire constituait une sorte de renflement.

Pour obturer l'alvéole elles utilisent cette cire, puis, si elles en manquent, vont en grappiller entre les cellules ou même sur les cellules déjà operculées pour terminer.



Une chaîne cirière.



LA MANUTENTIONNAIRE

Lorsque la butineuse revient à la ruche avec son fardeau, elle cherche à s'en décharger pour repartir butiner. Ce sont les ouvrières manutentionnaires, dont l'âge moyen se situe vers 15 jours, qui vont gérer le devenir du butin, en particulier le miel et le pollen.

La minutieuse recette du miel

À son retour à la ruche, la butineuse de nectar cherche des abeilles receveuses pour se décharger du fardeau qu'elle a accumulé dans son jabot. Le transfert s'opère par trophallaxie. Les deux abeilles ont de nombreux contacts antennaires et mandibulaires, puis la receveuse aspire avec sa langue le nectar régurgité par la butineuse au niveau de ses pièces buccales entre ses mandibules ouvertes. L'échange dure quelques secondes et la butineuse répète ce comportement plusieurs fois pour vider le contenu de son jabot.

Dans la zone périphérique du couvain, l'abeille receveuse commence à régurgiter le nectar sur ses pièces buccales, puis l'ingurgite à nouveau. Ce comportement, qui vise à déshydrater le nectar pour le transformer en miel, est répété jusqu'à l'obtention d'une concentration d'eau inférieure à 18 %.

*Échange
trophallactique
entre ouvrières.*

C'est aussi pendant cette phase de régurgitation que les butineuses ajoutent les enzymes nécessaires à la fabrication du miel. L'évaporation peut durer plusieurs jours et dépend des conditions climatiques à l'intérieur et à l'extérieur de la colonie. Les cellules contenant du miel ne sont operculées, c'est-à-dire fermées par une fine pellicule de cire, que lorsqu'elles sont remplies de nectar suffisamment déshydraté.

La technique du pollen

L'abeille qui revient à la ruche avec des pelotes de pollen les décroche dans une cellule puis retourne à son butinage. Les ouvrières manutentionnaires malaxent ces pelotes de pollen avec de la salive et du miel régurgité et les tassent au fond de la cellule à l'aide de leurs mandibules. Lorsque celle-ci est pleine, elles peuvent déposer une fine couche de miel pour assurer au pollen stocké une bonne conservation.

LES MANUTENTIONNAIRES DE PROPOLIS

Les butineuses prélèvent la propolis avec leurs mandibules et la transportent sur leurs pattes postérieures comme elles le font pour le pollen. Dans la ruche, elles en sont déchargées par des receveuses, qui peuvent être des ouvrières spécialisées (les maçonnes) ou les manutentionnaires. Elles mélangent la propolis avec de la cire et l'utilisent aussitôt. Ce travail peut durer plusieurs heures.

LA VENTILEUSE

Les abeilles pratiquent la ventilation pour gérer le microclimat de la colonie, en particulier la température. Elles utilisent aussi cette technique pendant l'essaimage, lors du rappel qui sert à regrouper les abeilles.



Posture caractéristique des ventileuses.

La ventilation est assumée par des ouvrières de tous âges, bien que l'âge moyen des ventileuses se situe autour de 18 jours. Les abeilles se placent à la sortie de la ruche, tête tournée vers l'ouverture. Elles s'agrippent au support avec leurs pattes et battent des ailes dans un bruissement caractéristique, tout en pointant leur abdomen vers le haut. Les tergites des deux derniers segments abdominaux se distendent, laissant apparaître la glande de Nasanov.

Les fonctions de la ventilation

Les abeilles ventilent pour créer un courant d'air et gérer le climat interne du nid. L'hygrométrie, le taux de CO_2 et la température s'en trouvent diminués. C'est l'effet recherché pour favoriser l'évaporation du nectar.

Il ne faut pas confondre ce comportement avec le chauffage du couvain. Dans ce dernier cas, les

ouvrières se collent aux cellules de couvain et font vibrer leurs muscles thoraciques, qui produisent de la chaleur. Ces mouvements thoraciques produisent un mouvement des ailes bien différent de la ventilation.

Lors de l'essaimage, de nombreuses abeilles ventilent sur leur lieu de halte ou de destination. Ce comportement a pour but de recruter d'autres abeilles situées à proximité, en les attirant par ces vibrations et par les phéromones des glandes de Nasanov.

La thermorégulation du couvain

Le développement optimal du couvain se fait entre 32 et 36 °C. Il arrive, en particulier par temps chaud et lorsque la population d'abeilles est importante, que les abeilles doivent refroidir la température du nid.

Pour cela, elles vont chercher de l'eau à l'extérieur, la régurgitent sur leurs pièces buccales comme elles le font pour déshydrater le nectar et ventilent la colonie. L'apport d'eau et le courant d'air abaissent la température.

Il existe une véritable coordination entre les pourvoyeuses d'eau et les ventileuses.



LA GARDIENNE

Les gardiennes assurent un rôle fondamental de défense. En vérifiant que les abeilles qui entrent dans la ruche font bien partie de la colonie, elles évitent le pillage de leurs réserves. Elles ont aussi pour mission de prévenir les soldats de tout danger ou ennemi de la colonie.

Le système vulnérant

L'ouvrière possède un système vulnérant composé d'une glande acide, qui fabrique le venin stocké dans un réservoir, d'une glande alcaline dont le rôle est mal connu, d'un aiguillon et de pièces chitineuses.

Le dard est formé de deux soies robustes, fines et barbelées, comportant des petits canaux pour assurer le passage du venin. Elles sont placées symétriquement et glissent le long d'une gouttière, le gorgelet. Les pièces chitineuses et leurs muscles associés assurent la sortie de l'aiguillon et l'injection du venin.

Lors de la piqure, les deux soies pénètrent successivement dans la peau de l'ennemi, et le venin est injecté par les muscles du sac à venin, qui agissent comme une véritable pompe.

D'efficaces vigiles

La défense du nid est assurée par les gardiennes et les soldats. Les premières, d'un nombre limité, sont âgées de 12 à 25 jours et leur fonction représente une transition entre les activités d'intérieur et d'extérieur. Elles se placent à l'entrée de la ruche et observent les éventuels ennemis de la colonie. Il peut s'agir d'un mammifère (ours, fouine, mulot), d'un oiseau (pivert, bondrée apivore...), d'insectes (frelons, guêpes, fourmis...).

Une abeille d'une autre colonie venant subtiliser le miel, comme souvent en période de disette, représente aussi un danger. Dans ce cas, l'abeille pillarde vole d'une façon particulière, qui constitue un signal pour les gardiennes. Celles-ci, plus nombreuses pendant les périodes de disette, vérifient en permanence l'identité des abeilles entrant dans la ruche. Les individus possèdent une odeur « coloniale », composée

en partie de produits cuticulaires. C'est ce « code-barres » que les gardiennes inspectent. Le niveau de capacité à exercer cette surveillance constitue une pression de sélection naturelle très importante, toute déficience pouvant être fatale à la colonie.

Impressionner avant d'attaquer

À l'approche d'un danger potentiel, les gardiennes adoptent une posture caractéristique, cambrées sur leurs quatre pattes arrière, antennes relevées et mandibules en avant. Si le danger se précise, elles pourront attaquer l'ennemi après avoir libéré des phéromones d'alarme qui vont recruter les soldats restés dans la ruche. Ceux-ci viendront renforcer les rangs des gardiennes pour piquer l'intrus.

Les réponses de défense d'une colonie varient en fonction de facteurs climatiques et environnementaux, ainsi que du type d'abeille.

Gardiennes à l'entrée de la ruche.



LA BUTINEUSE

Le comportement de butinage est développé par les abeilles les plus âgées et vise à récolter les éléments nutritifs nécessaires à la colonie : nectar, pollen et eau, ainsi que la propolis utilisée dans la construction du nid.

Le destin d'une butineuse

Avant de devenir butineuse, la jeune abeille effectue des vols d'orientation, au cours desquels elle va mémoriser l'environnement proche de la colonie. De même, elle apprendra l'emplacement de la récolte en retenant des repères topographiques, la forme, la couleur et l'odeur des fleurs visitées.

Quoique, selon l'état de la colonie, on puisse voir des abeilles butiner dès l'âge de 7 jours ou au contraire après 60 jours, en moyenne, c'est vers l'âge de 3 semaines que l'ouvrière commence cette activité. Le butinage dure entre quatre et cinq jours, à l'issue desquels l'abeille meurt.

En réalité, c'est la distance parcourue en vol par la butineuse qui détermine sa longévité. Il semble que l'abeille usée ne puisse pas survivre avec des ailes déchirées et certaines voies de métabolisation enzymatique bloquées.

La récolte du nectar

Le nectar est produit par les nectaires, glandes le plus souvent placées au fond de la corolle des fleurs. Pour y accéder, la butineuse doit pénétrer

dans la fleur et allonger sa langue, adaptée à cet usage. Elle y aspire le nectar, par pompage et par capillarité, dans son jabot. Lorsque celui-ci est plein, elle rentre à la ruche, où elle transfère son butin aux ouvrières manutentionnaires.

Il arrive que les abeilles ne puissent pas prélever le nectar de fleurs, par exemple certains trèfles, à cause de la longueur de la corolle. C'est pourquoi la longueur de la langue peut être un critère de sélection pour les apiculteurs.

Le miellat, qui est un exsudat d'insectes comme les pucerons, est

déposé sur les végétaux parasités et récolté par l'abeille de la même façon que le nectar.

Une bonne miellée

En moyenne, une butineuse effectue une dizaine de voyages par jour, mais peut en faire plus d'une centaine selon la proximité des fleurs et la facilité de récolte.

Dans de bonnes conditions, lorsqu'une espèce végétale produit du nectar en quantité, une colonie peut en récolter jusqu'à 5 kg par jour.



Butineuse sur une fleur de lavande.



Butineuse inspectant une cellule avant d'y déverser son pollen.

La récolte du pollen

La dernière paire de pattes des ouvrières est spécialement adaptée à la récolte du pollen. Son tibia est modifié en corbeille, avec un peigne situé à son extrémité, et le premier article du tarse en brosse.

Lorsque l'abeille visite les fleurs, elle gratte vigoureusement les anthères des fleurs avec ses pattes de

devant et son corps velu se charge de pollen. Avec la 1^{re} et la 2^e paire de pattes, elle rassemble le pollen fixé sur la tête, le thorax et l'abdomen.

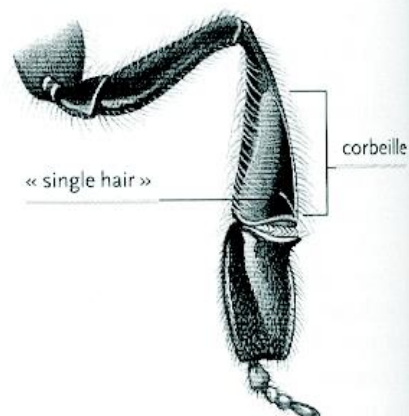
La 1^{re} paire de pattes nettoie aussi le proboscis, c'est-à-dire l'ensemble des pièces buccales rétractiles, prélevant du miel régurgité qui sert à compacter la pelote de pollen. Le pollen est transféré de la 2^e paire de pattes aux brosses situées sur la face interne de la 3^e paire de pattes. Le peigne de chaque patte de cette paire vient ensuite racler la brosse de la patte opposée et le pollen s'accumule autour du « single hair », dans le bas des corbeilles situées juste au-dessus des peignes.

Lorsque les pelotes sont ainsi formées, la butineuse rentre à la ruche, s'accroche sur le haut d'une cellule à pollen avec sa 1^{re} paire de pattes et décroche les pelotes avec un mouvement de ses 2^e et 3^e paires. Le pollen ramassé représente 10 à 30 mg par voyage, travail qui peut être réalisé en dix minutes.

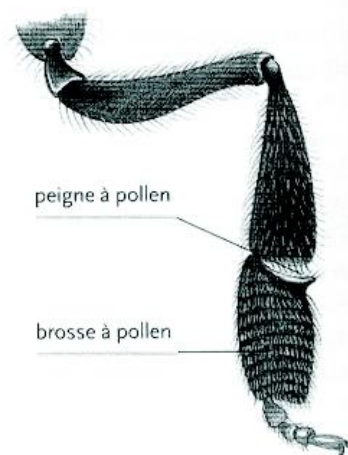
Les butineuses peuvent être spécialisées dans la récolte du pollen ou du nectar, les butineuses mixtes font les deux. La quantité de butineuses et le ratio butineuses de nectar/butineuses de pollen sont dirigés par la colonie. Le couvain, en particulier, incite les abeilles à la récolte de pollen.

PATTE DE LA 3^e PAIRE

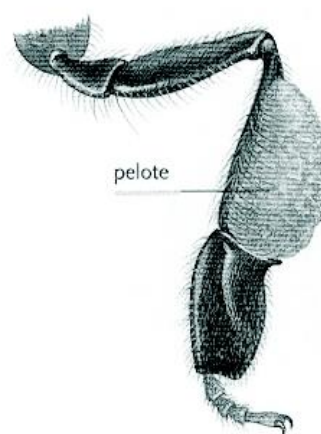
face externe



face interne



face externe





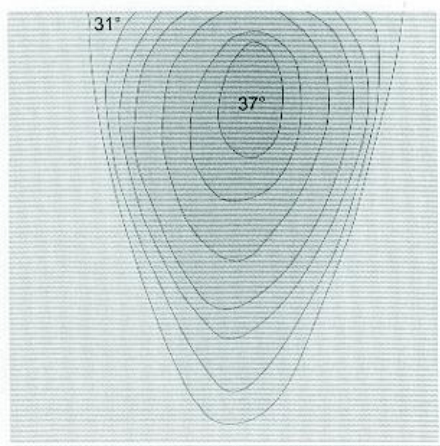
*Récolte de pollen sur une
fleur de bouillon-blanc.*



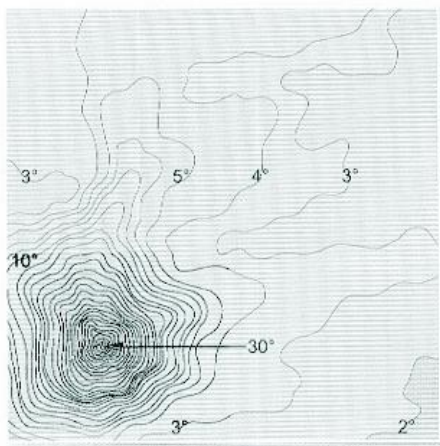
L'OUVRIÈRE D'HIVER

Les abeilles d'hiver naissent après l'été, jusqu'en novembre. S'alimentant aux réserves de miel stockées, elles assurent la pérennité de la colonie pendant l'hiver. Elles sont physiologiquement différentes des abeilles de printemps.

Courbes isothermes à l'intérieur d'une ruche



Par température extérieure de 29 °C



Par température extérieure de -4 °C

La colonie en hiver

Les abeilles d'hiver doivent être vigoureuses et saines pour survivre jusqu'au printemps (leur longévité peut atteindre six mois). Or l'arrivée du froid et le manque de fleurs limitent, voire suppriment le butinage. Tout cela entraîne une baisse de la quantité de couvain jusqu'à novembre-décembre, période à laquelle on ne trouve généralement plus de couvain dans les colonies. À la sortie de l'hiver, ces vieilles abeilles deviendront nourrices ou butineuses pour fournir les premières générations d'abeilles de printemps, puis mourront.

Mais, avant janvier-février, les abeilles d'hiver passent une large partie de leur temps serrées les

unes à côté des autres, en grappe, dont elles assurent la thermorégulation. Il est souhaitable que la température extérieure permette à ces abeilles d'effectuer leur vol de propreté (défécation hors de la ruche).

La grappe d'abeilles

L'hiver, lorsque la température extérieure est inférieure à 18 °C, la température du nid en présence de couvain doit se maintenir vers 34 °C, supérieure à 30 °C en tout cas. Sans couvain, les abeilles peuvent survivre avec une température minimale de 13 °C au centre de la grappe, mais plus souvent réellement vers 20-25 °C. Pour assurer ces températures, les ouvrières développent deux stratégies.

- Elles se regroupent en grappe, de plus en plus serrée si la température extérieure diminue, de façon à limiter les courants d'air et à conserver au maximum la chaleur. Les abeilles placées le plus à l'extérieur de la grappe forment une couche protectrice dont la température peut descendre jusqu'à 8 °C. Périodiquement, les abeilles de l'extérieur entrent dans la grappe pour se réchauffer.

- Elles produisent de la chaleur, en contractant leurs muscles thoraciques. Le miel consommé leur fournit l'énergie nécessaire à cet effort.

UNE PHYSIOLOGIE CARACTÉRISTIQUE

Les ouvrières d'hiver possèdent des corps gras très développés, amas de petites boules situés dans la tête et surtout dans l'abdomen. Ces réserves lipidiques sont une source d'énergie.

L'hormone juvénile, qui régule le métabolisme et le comportement des ouvrières adultes, incitant en particulier au butinage, est pratiquement inexistante chez l'abeille d'hiver.

LA PHASE NUPTIALE

Dans les premières semaines après son émergence, la reine s'accouple avec plusieurs mâles. Elle remplit ainsi sa spermathèque de spermatozoïdes qu'elle utilisera pendant le reste de sa vie pour féconder ses œufs.

L'accouplement

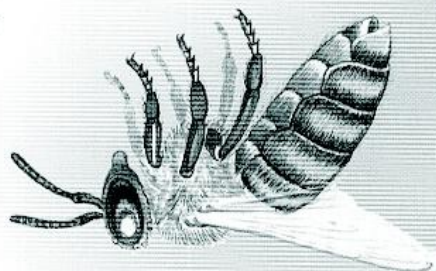
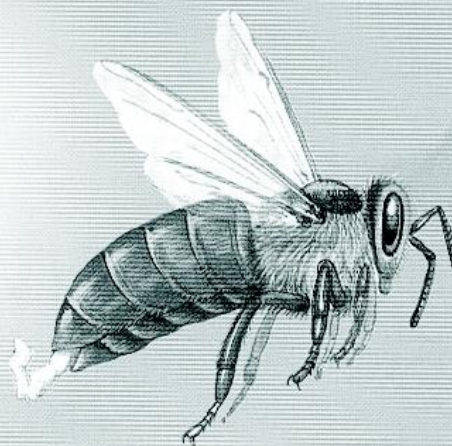
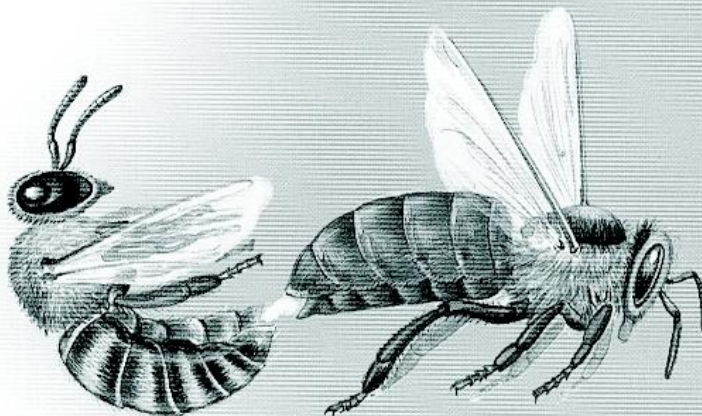
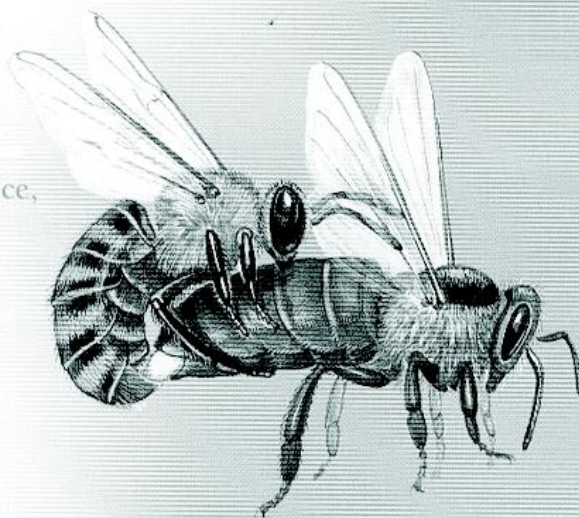
L'accouplement a lieu en vol, à plus de dix mètres de hauteur. Avec ses six pattes, le mâle agrippe la reine. Celle-ci ouvre ses voies génitales et, par réflexe, le mâle dévagine son endophallus, dont le bulbe s'engage dans la chambre de l'aiguillon de la reine. Paralysé, il se penche en arrière et, sous la contraction de son abdomen et la pression de l'hémolymphe, le sperme est éjaculé.

Le bulbe et ses plaques chitineuses se déchirent et restent dans les voies génitales de la reine – c'est le signe de fécondation observable chez la reine de retour à la ruche.

L'accouplement dure moins de cinq secondes. Le couple tombe généralement par terre et se détache. Le mâle meurt peu après.

Si le temps demeure favorable, la reine pourra s'accoupler avec d'autres mâles ; sinon elle rentre à la ruche et repart s'accoupler les jours suivants, jusqu'à ce que sa spermathèque soit remplie.

Chaque nouveau prétendant doit arracher le signe de fécondation de son prédécesseur.





3. LE CYCLE DE LA COLONIE

Une fécondité programmée

Propulsé dans les oviductes de la reine, le sperme migre vers la spermathèque grâce aux mouvements musculaires de l'abdomen et des oviductes. Ceux-ci, après l'ensemble des accouplements, contiennent environ 100 millions de spermatozoïdes, alors que la spermathèque de la reine peut en accueillir entre 5 et 7 millions.

Or la reine est fécondée par 8 à 18 mâles. Il y a donc une perte importante de spermatozoïdes, causée par la lenteur de la spermathèque à se remplir (une quarantaine d'heures). Mais le sperme des différents fécondateurs, stocké, sera utilisable durant quatre à cinq ans.

Les conditions de la fécondation

La jeune reine est sexuellement mature cinq à six jours après son émergence. La fécondation a lieu généralement pendant les huit jours suivants, au maximum dans les trois

semaines suivantes car, après, son système reproductif régresse et n'est plus réceptif.

Les mâles sont sexuellement matures trois semaines après l'émergence, mais ils naissent et sont élevés avant les reines par la colonie. Ainsi, il y a synchronisation de la maturité sexuelle des deux sexes.

Après avoir éliminé les cellules royales et les reines rivales, la jeune reine sort de la ruche pour se faire féconder, incitée par les ouvrières, qui la mordillent et la poussent. La météorologie doit remplir des conditions de 20 °C au minimum, peu de vent, ciel bleu et grande luminosité. En effet, en cas de temps défavorable, la fécondation réalisée serait incomplète ; les pontes de la reine seraient anormales, disséminées et de durée limitée.

La reine rejoint un lieu de rassemblement de mâles qui peut se

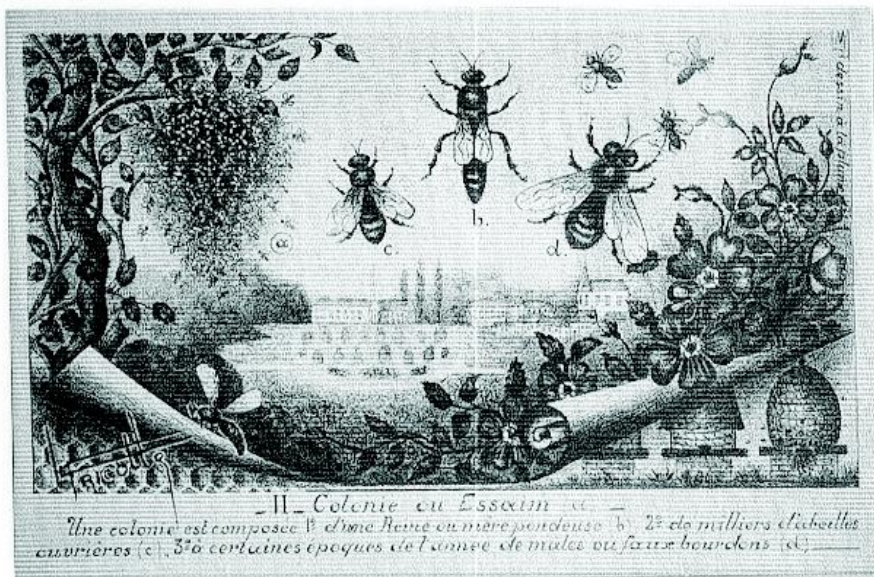
trouver jusqu'à 2 à 3 km de sa colonie. Lorsqu'elle arrive dans le nuage de mâles, ceux-ci la poursuivent, attirés par sa forme et, à plus proche distance, par ses phéromones mandibulaires. Les mâles les plus rapides et les plus vigoureux la fécondent.

Les lieux de rassemblement

Les mâles volent à plus de 10 m d'altitude et sont capables de parcourir jusqu'à 17 km pour s'accoupler. Les endroits où ils se regroupent dans la nature sont appelés lieux de rassemblement ou congrégations de mâles. Les reines les rejoignent et traversent le groupe. Les mâles les plus rapides les féconderont en vol.

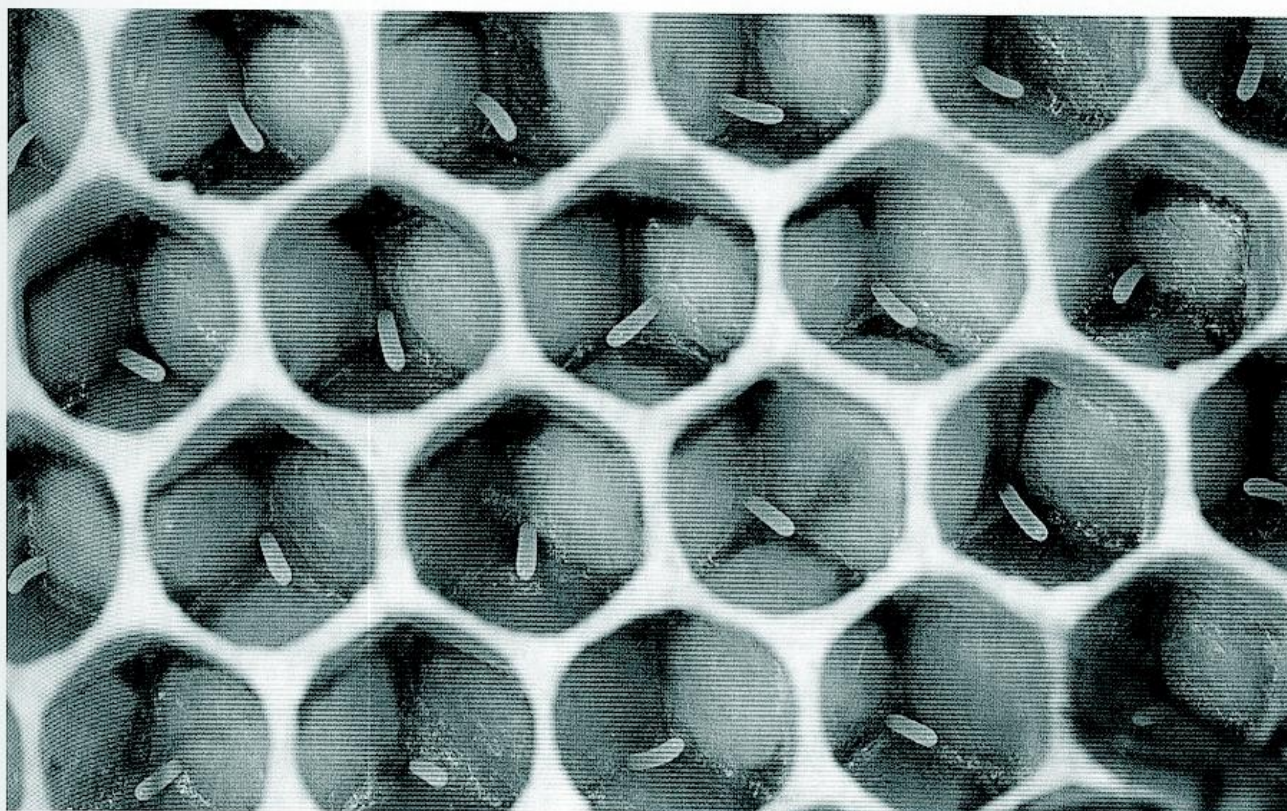
Ces lieux sont les mêmes d'une année sur l'autre, sans que l'on sache vraiment quels éléments sont déterminants. Car c'est seulement sur une courte distance que les reines sont attirées par les phéromones sexuelles des mâles.

Cette attraction vers un grand nombre de mâles assure un brassage génétique important et limite la consanguinité, préjudiciable à l'abeille.



LA PONTE

La ponte est normalement réalisée par la reine dans les alvéoles des rayons du nid. Observer sa qualité et sa quantité permet à l'apiculteur de connaître l'état de la reine d'une colonie.



Une ponte saine ne présente pas de discontinuité et affecte un œuf par cellule.

Du « sur mesure »

La ponte s'effectue dans le centre du nid et du centre du rayon vers l'extérieur. La reine inspecte la cellule, préalablement préparée par les ouvrières. Elle enfle son abdomen au fond de la cellule et y dépose un œuf allongé de couleur blanc nacré, de 1,5 x 0,5 mm. Cet œuf est fixé avec une sécrétion collante.

La reine reconnaît la taille des cellules à l'aide de sa première paire de pattes (les alvéoles de couvain mâle sont plus grandes que celles des ouvrières). Ainsi, pour les cellules d'ouvrières, qui reçoivent des œufs fécondés, un mouvement réflexe contracte une valve située sur le canal de la spermathèque, ce qui libère une infime quantité de sperme lors du passage de l'œuf.

Le volume de la ponte varie en fonction de la saison et des récoltes en nectar et en pollen de la colonie, qui stimule physiologiquement la ponte. Mais, lors de récoltes de nectar importantes, si les abeilles manquent de place elles utilisent les cellules du nid à couvain pour stocker leur nectar, ce qui bloque la ponte. Une reine peut pondre au maximum 1 500 à 2 000 œufs par jour, et jusqu'à 200 000 en un an.



3. LE CYCLE DE LA COLONIE

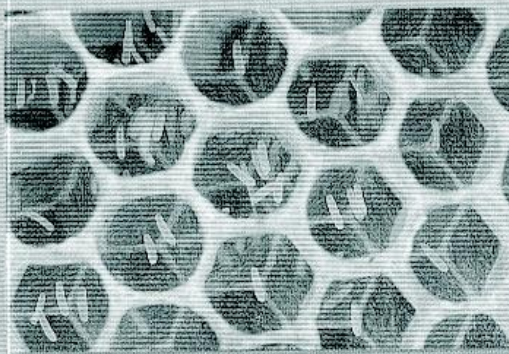
Une vocation de reine

Seul individu fécond, la reine peut, jusqu'à 4 à 5 ans, pondre les œufs, fécondés ou non, qui deviendront respectivement les ouvrières et les mâles de la colonie.

La jeune reine commence à pondre environ dix jours après sa naissance. Pendant les deux premières années de sa vie, elle aura les meilleures capacités de ponte. C'est au printemps que celle-ci est la plus abondante, puis, en fonction du climat, elle régresse en été et recommence en automne, pour s'arrêter parfois complètement si l'hiver est froid.

Enfin, la fécondité de la reine dépend de la quantité de sperme stockée dans sa spermathèque. Si, pendant les quatre premières semaines de sa vie, elle n'a pu se faire féconder suffisamment pour remplir sa spermathèque, elle viendra très tôt à manquer de sperme pour produire les femelles de la colonie. Les ouvrières élaboreront alors des cellules royales pour une nouvelle reine, qui la remplacera.

Les pontes anormales



Plusieurs œufs par cellule d'ouvrière dénotent une ponte anormale.

- Même dans une colonie en bon état, quelques ouvrières pondent des œufs de mâles. Ces œufs seront cannibalisés.

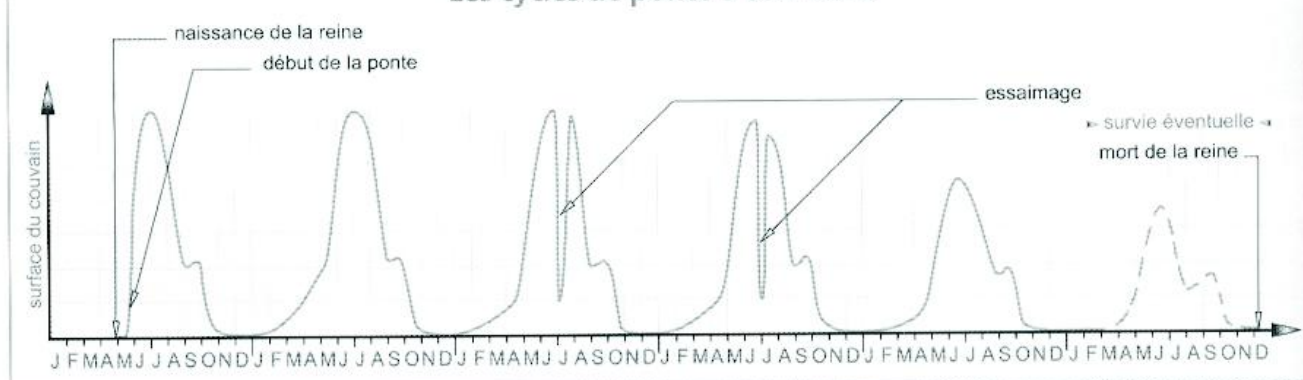
- Lorsqu'une colonie perd sa reine, il arrive que celle-ci ne soit pas remplacée. En absence de la phéromone royale, les ovaires de certaines ouvrières se

développent. Comme elles n'ont pas un système reproducteur adapté à la fécondation, elles pondent des œufs haploïdes, qui donneront des mâles. La colonie est dite bourdonneuse. Dans ce cas, le couvain présente l'aspect caractéristique d'immatures de mâles dans des cellules d'ouvrières (lorsque les larves sont operculées, on reconnaît la forme bombée du couvain de mâles dans des cellules de plus petit diamètre).

- Quand il y a plusieurs œufs par cellule, cela peut être la ponte d'une reine âgée ou celle d'une ouvrière. Les œufs d'ouvrières ne sont pas toujours bien au fond de l'alvéole. Des larves peuvent en éclore, mais une seule larve restera dans la cellule avant l'operculation.

- Une ponte de reine âgée peut aussi laisser des lacunes dans le couvain, ce que ne fait pas une jeune reine. Enfin, si la reine a épuisé les réserves de sperme de sa spermathèque, elle pond des œufs haploïdes, qui donneront des mâles. Dans tous ces cas, les ouvrières élèvent une jeune reine pour remplacer la vieille.

Les cycles de ponte d'une reine



L'ESSAIMAGE

Depuis des millions d'années, l'essaimage assure la pérennité de l'espèce. Dans une apparente cohésion, plusieurs dizaines de milliers d'ouvrières gorgées de miel s'envolent autour de la reine. Ce phénomène complexe est préparé plusieurs semaines à l'avance.

L'essaimage est un processus de division de la colonie en deux populations. La reine en place quitte la ruche, accompagnée par une grande partie des ouvrières de tous âges, pour former un essaim qui se met rapidement en grappe.

L'essaim laisse dans la ruche initiale le nid avec du couvain naissant, environ un tiers des ouvrières et des cellules royales prêtes à éclore. Une jeune reine remplacera l'ancienne, et la colonie reformée commencera son développement.

Les facteurs déclenchants

L'essaimage a lieu pendant la journée, généralement entre 10 et 16 heures et de préférence en début d'après-midi. Les conditions météorologiques doivent être très bonnes, sinon il peut être retardé.

Une population nombreuse, la période entre avril et mi-juillet, des conditions climatiques qui ont favorisé les élevages du couvain et des cellules royales, et des récoltes abondantes sont des facteurs favorisants.

L'essaimage coïncide généralement avec le pic d'élevage du cou-

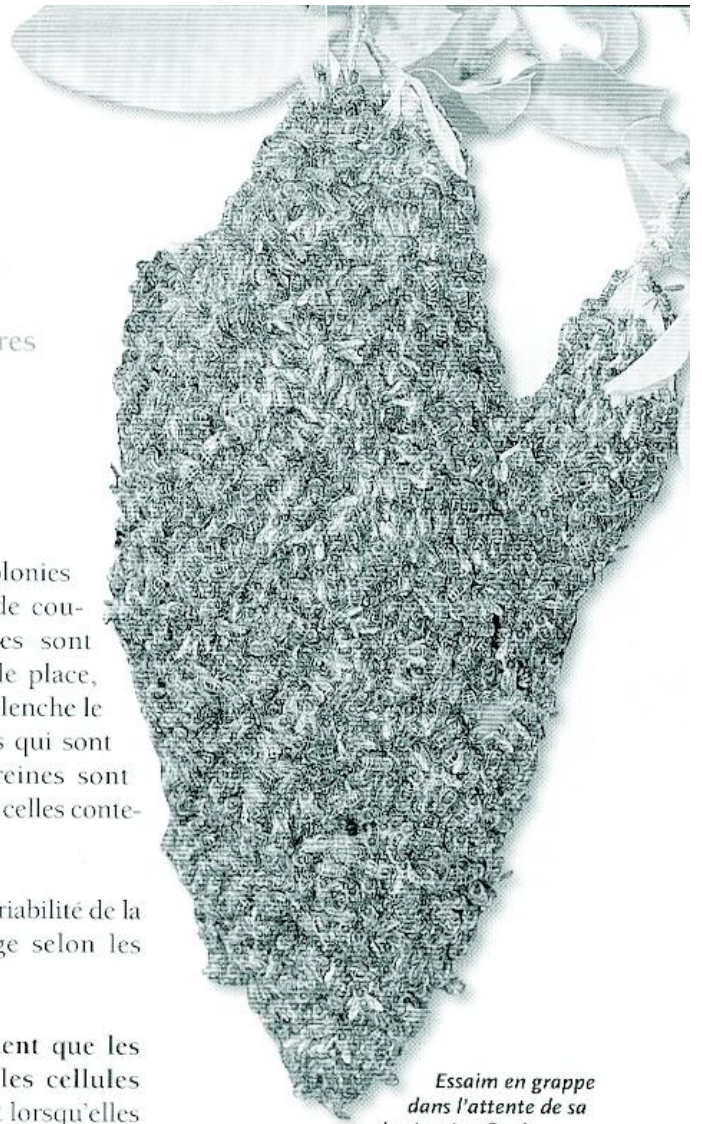
vain. C'est dans les colonies contenant beaucoup de couvain, dont les abeilles sont jeunes et manquent de place, que le processus se déclenche le plus facilement. Celles qui sont pourvues de jeunes reines sont moins essaimeuses que celles contenant des reines âgées.

Il existe aussi une variabilité de la tendance à l'essaimage selon les races d'abeilles.

Il arrive fréquemment que les ouvrières détruisent les cellules royales qu'elles élèvent lorsqu'elles se préparent à essaimer. En effet, si les conditions climatiques deviennent défavorables, il est plus avantageux pour les ouvrières de demeurer à la ruche sans risque de manquer de provisions. L'autre cause d'une telle destruction peut être une maladie des cellules royales.

Un processus anticipé

L'essaimage est préparé deux à quatre semaines à l'avance. Du fait d'un grand nombre d'individus, la phéromone royale n'est plus correctement distribuée parmi les ouvrières et, par manque d'inhibition, celles-ci commencent à construire des cellules royales – plutôt sur le côté



Essaim en grappe dans l'attente de sa destination finale.

ou en bas des cadres. Elles commencent alors l'élevage de 10 à 30 (et jusqu'à 60) larves royales, qu'elles nourrissent avec de la gelée royale pendant tout le stade larvaire.

Entre-temps, la reine, nourrie moins intensément par les ouvrières, réduit sa ponte et la taille de son abdomen. Ainsi elle volera facilement pour essaimer. Quant aux ouvrières, elles se gorgent de miel (plus de 30 mg par abeille) plusieurs jours avant l'essaimage afin d'avoir suffisamment d'énergie pour assurer la construction du nouveau site de nidification.



L'essaimage secondaire

Dans les colonies les plus fortes, il arrive que les cellules royales ne soient pas détruites à l'issue de l'essaimage. Neuf à dix jours après, la jeune reine vierge, âgée de 2 à 4 jours, peut essaimer à son tour, formant un essaim secondaire dont la population est moins importante que celle du premier essaim, dit primaire. Ce phénomène peut se répéter pour produire un essaim tertiaire, etc.

En cas de conditions climatiques défavorables, il se peut que la reine mère cohabite avec une ou plusieurs reines vierges avant d'essaimer. Elles essaieront alors en même temps. La reine mère entraîne généralement la majorité des ouvrières, mais on peut voir une reine vierge former un petit essaim secondaire avec un groupe de butineuses.

Dans tous ces cas, la survie des essaims secondaires et tertiaires est souvent limitée : elle dépend beaucoup du climat au moment de l'essaimage et du nombre de butineuses émigrantes.

Si les conditions climatiques sont bonnes, l'essaimage a lieu huit à dix jours après le début de l'élevage royal, soit juste après l'operculation des cellules (donc cinq à sept jours avant la naissance des jeunes reines). Dans la colonie restante, la première reine qui éclôt tue les autres reines dans leurs cellules ; et si deux reines naissent en même temps, elles se battent, se piquant à mort de sorte qu'une seule subsiste.

La recherche d'un site

À la sortie de la ruche, l'essaim se fixe sur un support – souvent une branche d'arbre – situé dans un périmètre de quelques dizaines de mètres. Des ouvrières éclaireuses vont alors prospecter différentes possibilités d'emplacement pour la nouvelle colonie. Ce travail peut être commencé avant même l'essaimage.

Si ces abeilles ne trouvent pas un site abrité pour s'installer, elles deviennent vulnérables. Hormis dans les pays chauds – où l'essaim est l'état naturel de la colonie –, elles seront au plus tard décimées par le prochain hiver, par manque d'énergie, de miel ou de couvain pour se renouveler, ou bien à défaut d'être assez nombreuses pour ne pas mourir de froid.

L'emplacement idéal est une cavité d'une quarantaine de litres de volume, avec une entrée de 10 à 20 cm située à plus de 3 m de hauteur et à une distance de quelques centaines de mètres de la colonie d'origine. En fonction de l'intérêt du site qu'elles trouvent, les éclaireuses effectuent une danse comparable à la danse en huit, pour inviter d'autres abeilles à explorer le site en question. Cette transmission d'informations peut durer plus de quinze minutes.

Plus il correspondra à l'endroit idéal, plus la danse sera frétilante et recruterait d'abeilles, au point que tout l'essaim s'envole pour y aller. Ce nuage d'abeilles, d'un diamètre



Essaim en grappe après sa sortie de la ruche.

moyen de 10 m et orienté par les éclaireuses, se déplace à une vitesse de 11 km/h et à une hauteur moyenne de 3 m. Puis les éclaireuses se fixent à l'entrée du nouvel habitat et ventilent en produisant les phéromones de Nasanov, qui attirent les abeilles environnantes à l'intérieur.

Des œufs déplacés ?

Certains scientifiques pensent qu'il arrive aux ouvrières de transférer des œufs femelles dans des cellules royales prêtes à cet usage.

Cela expliquerait certains échecs de l'élevage de reines par les apiculteurs, ainsi que de la grille à reine, qui est utilisée pour limiter la ponte au corps de ruche.

LA COLONIE ORPHELINE

L'apiculteur peut découvrir des anomalies dans le développement ou l'état d'une colonie. Un des premiers réflexes est de vérifier l'existence et la qualité de la ponte. En l'absence d'œufs, il faut rechercher la reine, car la colonie, dite alors orpheline, peut l'avoir perdue.

Les causes de mortalité d'une reine sont diverses : vieillesse, déficience physiologique, accident. La reine âgée peut mourir pendant l'hiver et ne pas être remplacée par les ouvrières ; elle peut être supprimée par elles à cause d'une déficience ou de maladie. Elle peut subir un accident lors de la visite de l'apiculteur ; ou bien être la proie d'insectes ou d'oiseaux lors du vol de fécondation.

Une cohabitation limitée

Pour remplacer une mauvaise reine (qui peut être une reine introduite par l'apiculteur et non acceptée par la colonie), il existe une possibilité appelée surpersédure.

Les ouvrières construisent quelques cellules royales et la nouvelle jeune reine pourra cohabiter avec la vieille jusqu'à sa fécondation, qui déclenchera l'élimination de la vieille reine.

La condition de survie

En cas de perte accidentelle de la reine, il y a deux possibilités pour la colonie :

– Si elle dispose de larves d'ouvrières âgées de moins de 3 jours après l'éclosion de l'œuf, les ouvrières élaborent des cellules dont le nombre varie de quelques-unes à plusieurs dizaines, selon le nombre d'abeilles de la colonie.

Elles agrandissent des cellules d'ouvrières contenant une jeune larve et en font des cellules royales appelées cellules de survie.

Ces jeunes larves seront nourries exclusivement de gelée royale pour donner naissance à de jeunes reines et, à la naissance, l'une d'entre elles prendra la suprématie sur les autres.

La colonie aura assuré sa pérennité si cette jeune reine a la possibilité de se faire féconder, ce qui n'est pas toujours le cas lors de conditions climatiques défavorables, comme en hiver, ou lorsqu'il n'y a plus de mâles présents. Cette stratégie

LA MORT DE LA COLONIE

Lorsqu'une colonie orpheline devient bourdonneuse, c'est-à-dire que seules les ouvrières pondent (des œufs qui donneront des mâles), elle se dépeuple progressivement de ses ouvrières et finit par mourir.

de survie a donc plus de chances de réussir si elle se déroule pendant la bonne saison, c'est-à-dire surtout au printemps.

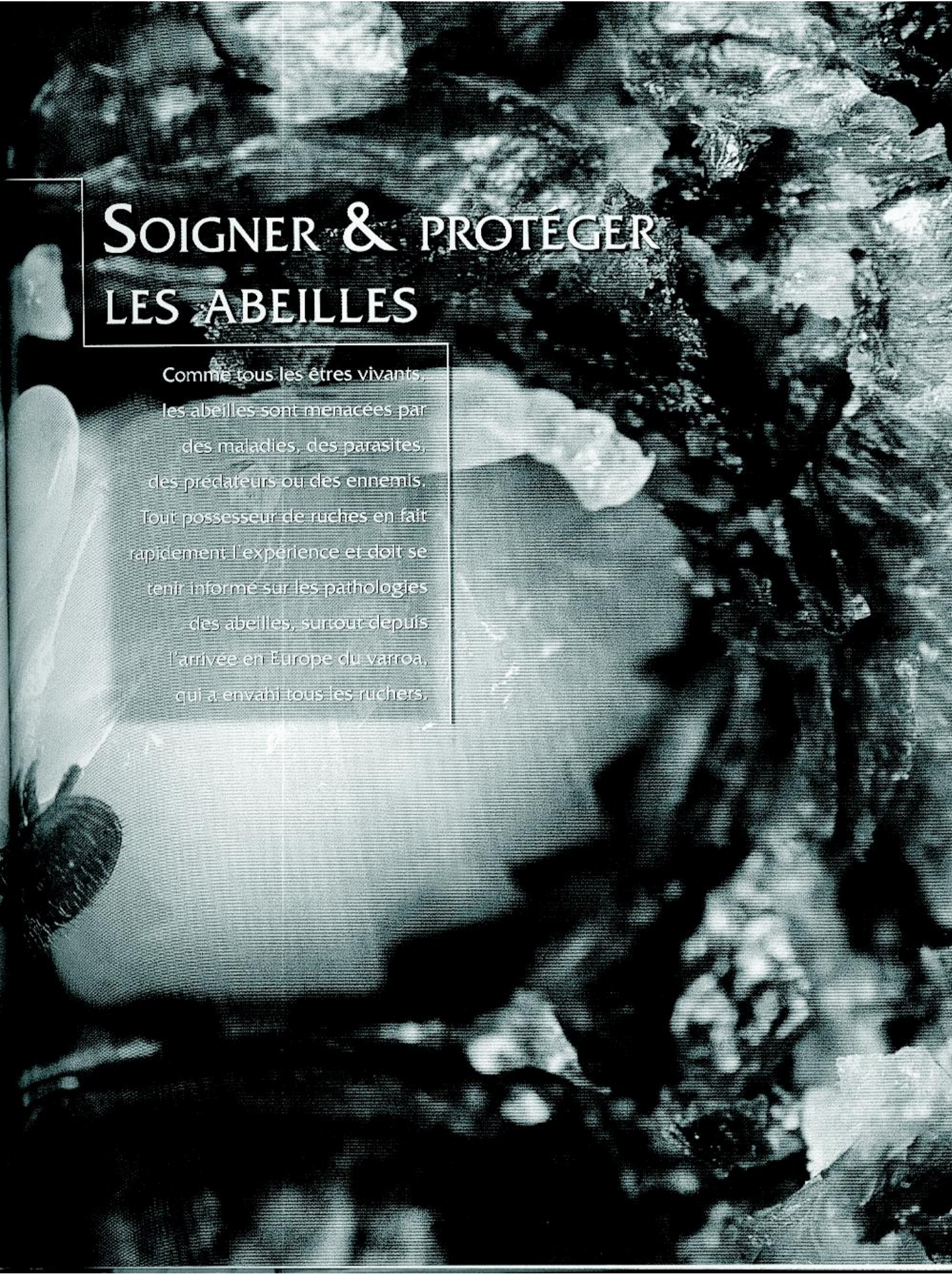
– Si la colonie ne contient pas d'œufs de moins de 3 jours, elle est vouée à sa perte.

Une colonie bourdonneuse ne produit que des mâles.



CHAPITRE III

Deux varroas sur une nymphe d'abeille.



SOIGNER & PROTÉGER LES ABEILLES

Comme tous les êtres vivants,
les abeilles sont menacées par
des maladies, des parasites,
des prédateurs ou des ennemis.
Tout possesseur de ruches en fait
rapidement l'expérience et doit se
tenir informé sur les pathologies
des abeilles, surtout depuis
l'arrivée en Europe du varroa,
qui a envahi tous les ruchers.



PRÉVENIR LE RISQUE SANITAIRE

Le vieil adage « mieux vaut prévenir que guérir » s'applique parfaitement à l'abeille, car les traitements de ses maladies, quand ils existent, sont loin d'être totalement efficaces. En l'absence de vaccination, les mesures de prévention relèvent donc essentiellement de la technique apicole.

Les cadres mis à la retraite

Après trois ou quatre ans de bons et loyaux services les cadres de ruche doivent être réformés. Ils ont pris du poids du fait de l'accumulation de quantité de déchets : vieux pollen, excréments, cocons des nymphes d'abeilles, etc. Ils sont déformés, ce qui entraîne des pertes de place utile aux abeilles, avec une incidence sensible sur le rendement économique des ruches.

L'autre intérêt du renouvellement des cires est d'ordre sanitaire, car dans les vieilles bâtisses risquent aussi de s'accumuler les germes responsables des maladies du couvain.

L'époque de la cueillette du miel est révolue. De la « culture » des abeilles, l'homme attend le plus souvent une récolte importante de miel. Il a appris, au fil des siècles, que sans ruches saines il n'y avait pas de bonnes récoltes. Les apiculteurs, aujourd'hui, sont aussi conscients qu'un certain niveau de compétence est requis pour bien connaître les principales maladies apiaires et les maîtriser. Ils peuvent intervenir à différents niveaux...

Choisir l'abeille qui peuplera les colonies

Actuellement, les méthodes d'élevage des reines et de sélection simplifiée sont à la portée de celui qui veut bien s'y intéresser. L'abeille idéale n'existe pas et n'existera jamais.

Chez l'abeille, la sélection naturelle n'a jamais eu pour but le rendement en miel, mais a seulement cherché la perpétuation de l'espèce par une bonne adaptation à son environnement. Il faut donc que l'éleveur, en fonction de l'apiculture pratiquée (sédentaire ou transhumante), sache trouver l'abeille la mieux adaptée à sa pratique.

L'apiculteur sédentaire choisira plutôt une abeille locale qui sera en phase avec les différentes miellées que lui offre la contrée. L'apiculteur transhumant préférera sans doute une abeille hybride, qui, moyennant des soins plus intensifs, sera apte à récolter sur une période plus large.

Il s'agit donc de sélection sur le rendement, bien sûr, mais, en matière de prévention sanitaire, une sélection sur le comportement hygiénique est essentielle : on sait que les abeilles qui ont un bon comportement de nettoyage se défendent mieux contre les maladies du couvain : mycoses, loques et même varroase.



Introduction d'une cellule royale en vue de remérage.

Autre facteur important à prendre en considération : l'âge des reines du rucher ! Seules des mères jeunes, par leur prolificité, sont garantes du bon dynamisme des colonies.

Le test du couvain congelé

C'est par ce test que l'on peut sélectionner des abeilles à bon comportement hygiénique.

Il consiste à découper des carrés de couvain operculé (5 x 5 cm environ), de les congeler et de les « greffer » dans un cadre de couvain des colonies à tester.

Ces dernières seront visitées après quarante-huit heures et les bonnes colonies auront éliminé tout le couvain congelé.



Ce rucher restera suffisamment ensoleillé pour les abeilles si la végétation en est régulièrement taillée.

ZOOM SUR LE NETTOYAGE

Le chalumeau est un outil indispensable à l'apiculteur. Le flambage est un très bon moyen de désinfection. Mais pour être efficace il doit impérativement être précédé d'un bon nettoyage par grattage des pièces à désinfecter : corps de ruche, lève-cadre, et tous les outils utilisés.

Ensuite, à l'aide du chalumeau on passe à la flamme les parties à stériliser en prenant soin d'insister sur le bois, jusqu'à l'obtention d'une teinte pain brûlé.

10 mesures indispensables

- Avant d'installer un rucher, s'assurer des ressources mellifères (en apiculture sédentaire).
- Respecter les mesures réglementaires régissant l'implantation, la déclaration et le déplacement des ruchers.
- Choisir des emplacements abrités des vents dominants et bien exposés au soleil pour éviter l'humidité, néfaste aux abeilles.
- Effectuer les visites des colonies quand elles s'imposent, pour veiller à l'état des provisions et à la qualité du couvain. Couvain important, homogène : tout va bien, la reine est bonne ; couvain faible en quantité : vieille reine, à changer ; couvain avec des trous, en mosaïque, signe d'une pathologie contre laquelle il faut réagir !
- Nettoyer et désinfecter les plateaux des ruches à la sortie de l'hiver.
- Renouveler chaque année environ trois cadres sur dix constitue une excellente mesure d'hygiène.
- Veiller à la qualité de l'habitat : ruches en bon état, bien protégées des intempéries par des peintures ou traitements corrects, de telle façon que les parois ne soient pas imbibées d'humidité. Contre cette humidité, on recommande d'incliner les ruches en légère pente vers l'avant pour permettre l'évacuation des eaux de condensation durant l'hiver et pour que la pluie ne s'accumule pas sur le plateau. Il est également bon d'isoler les ruches du sol en les disposant sur des supports (évitez d'utiliser les vieux pneus, qui sont des réservoirs d'eau de pluie).
- Nettoyer et désinfecter le matériel d'exploitation avant son réemploi. Pour le bois, la flamme du chalumeau est souveraine. Pour les cadres bâtis, l'eau de Javel peut aussi rendre quelques services.
- Pratiquer d'une façon correcte les traitements acaricides contre la varroase, qui est une maladie incontournable. Le varroa, en affaiblissant les colonies, favorise le développement d'autres maladies.
- Profiter du repos hivernal pour parfaire ses compétences en assistant à des réunions de formation ou en lisant des revues ou livres spécialisés.



LE VARROA

Ce « vampire de l'abeille » bouleverse les pratiques apicoles et contribue à alourdir le travail des apiculteurs. Aucune colonie n'échappe à l'infestation, tant la contagion est grande. L'arrivée du varroa en Europe a été annoncée dans les années 1970. En France, elle a eu lieu en 1982.

Les « MRLC »

C'est le plus souvent en raison de leur gravité qu'on inscrit certaines maladies (voir tableau p. 110) sur la liste des maladies réputées légalement contagieuses (MRLC). Elles font alors l'objet d'une réglementation sanitaire et sont placées sous le contrôle des Directions des services vétérinaires, qui agissent sous l'autorité des préfets.

Faire le diagnostic de la varroase

En période de non-activité des abeilles, pour savoir si une ruche est infestée par le varroa, il suffit, sans l'ouvrir, de glisser sur son plateau une plaque graissée que l'on appelle lange. Ce dispositif constitué de carton ou d'autre matériau rigide sert à recueillir tout ce qui tombe de la ruche, y compris, bien sûr, les varroas morts naturellement.

Si les abeilles sont actives, il faudra protéger le lange du nettoyage des abeilles par l'interposition d'une grille fine.

Épidémiologie

Sur l'île de Java, Jacobson trouve par hasard, en 1904, un acarien parasite sur *Apis cerana*. Un équilibre entre l'hôte et le parasite s'est établi : *A. cerana* est douée d'un bon comportement d'épouillage, son cycle de développement de l'ouvrière est court : dix-sept jours,

contre vingt et un pour *A. mellifera*. Cela explique pourquoi, chez *A. cerana*, les varroas ne peuvent effectuer leur cycle de reproduction que dans le couvain mâle.

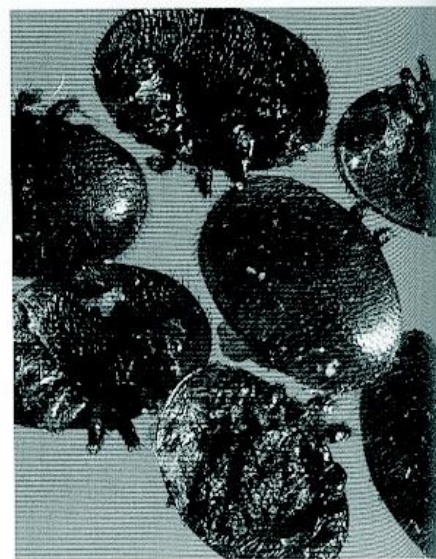
Tout aurait pu en rester là... Mais *A. cerana* est une abeille peu productive. Alors des colonies d'*Apis mellifera*, plus rentables, sont introduites dans le Sud-Est asiatique.

Ce fait a grandement contribué au passage insidieux, dans un premier temps, de varroas sur *A. mellifera*, probablement dans les années 1960. C'est seulement en 1964 que le varroa est découvert sur cette abeille en Sibérie, où, pour la première fois, on associe sa présence à des troubles pathologiques des colonies d'abeilles européennes.

Ensuite, grâce aux transhumances et aux échanges commerciaux, la parasitose se propage rapidement un peu partout dans le monde.

Dans de nombreux pays, la varroase est considérée comme la plus grave maladie connue à ce jour chez l'abeille domestique. Elle a causé la perte de centaines de milliers de ruches.

À l'arrivée du varroa, certains pays ont cru pouvoir lutter contre ce fléau par la méthode du *stamp'out*. Elle consiste à éliminer la maladie en



Femelles de Varroa jacobsoni mortes.
(taille réelle : 1,1 mm x 1,6 mm).

détruisant les colonies dès leur atteinte par le parasite. C'était sans compter sur la vélocité et implacable contagiosité du varroa. Par la suite, différents moyens de lutte chimique ont été mis en œuvre pour essayer de préserver les cheptels apicoles.

Une grande agilité

Cet acarien est visible à l'œil nu, et seules les femelles adultes sont communément observées. Elles sont de couleur marron et présentent une convexité sur la face dorsale.

Leur adaptation pour parasiter les abeilles est parfaite : leur forme plate leur permet d'être à l'aise aussi bien dans le couvain operculé, entre

la nymphe et les parois de l'alvéole, que sur les abeilles adultes, où elles peuvent s'insinuer dans les moindres interstices du corps.

Les femelles varroas sont très agiles et se maintiennent accrochées aux abeilles grâce à des ventouses situées à l'extrémité de leurs huit pattes. Le mâle, quant à lui, n'est jamais visible hors du couvain ; il est blanc jaunâtre et mesure 0,8 mm de diamètre.

Un cycle adapté à celui de l'abeille

Le varroa se nourrit au détriment des larves, des nymphes ou des abeilles adultes des trois castes. La nutrition est assurée, après piqûre, par la succion de l'hémolymphe.

La femelle fécondée du varroa, fondatrice, se glisse dans les alvéoles de couvain juste avant leur operculation. Si la colonie est fortement infestée, plusieurs fondatrices peuvent être présentes dans la même cellule. La femelle pond de deux à huit œufs qui vont donner naissance successivement à un mâle et à plusieurs femelles.

Toutes ces jeunes femelles n'arriveront pas à maturité, le nombre variant en fonction du sexe du couvain parasité : le couvain mâle, à la durée d'operculation plus longue, permet la sortie de davantage de femelles matures. Une même fondatrice peut effectuer plusieurs cycles de ponte.

Le mâle varroa peut s'accoupler plusieurs fois. Ses pièces buccales lui servent pour la reproduction, et

non pour ponctionner l'hémolymphe. Sa durée de vie est d'environ deux mois en période d'élevage du couvain pour six mois pendant l'hiver. Même la longévité du parasite est donc adaptée au cycle biologique de l'abeille.

Des effets dévastateurs

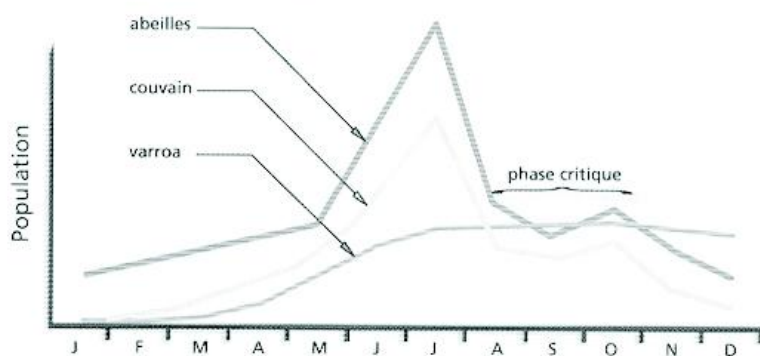
L'action spoliatrice, par les prélèvements fréquents d'hémolymphe, va entraîner des pertes importantes de cellules sanguines et de protéines chez l'abeille parasitée. Cela contribue à affaiblir globalement les colonies. Par exemple, les nourrices, ainsi privées d'une partie de leurs protéines, sécréteront une gelée nutritive de moindre qualité, ce qui se répercutera sur le développement des larves.

L'action vectrice est la plus grave : lors des piqûres, le varroa peut injecter dans l'hémolymphe différents agents pathogènes. Ainsi, on observe secondairement à la varroase le développement de maladies :

- du couvain, d'origine bactérienne ou virale (loques, couvain sacculaire, paralysie aiguë) ;
- des abeilles adultes (paralysie aiguë, ailes difformes, etc.).

Dans les conditions naturelles, le pillage, la dérive et l'essaimage favorisent la propagation rapide de la maladie dans le rucher et les ruchers voisins. La transhumance et les échanges sont aussi des facteurs multiplicateurs.

Cycle biologique d'une colonie infestée



À la fin de l'été, la population d'abeilles adultes et le couvain décroissent d'une façon naturelle. Parallèlement, les varroas sont nombreux car ils se sont multipliés durant la saison apicole.

La « pression parasitaire » devient maximale : il y a plus de varroas par abeille ou par cellule de couvain, on a atteint la phase critique pour la colonie. Il devient urgent de traiter.



LES TRAITEMENTS CHIMIQUES CONTRE LE VARROA

Avec l'arrivée du varroa, une page de l'apiculture se tourne. Devant la menace pour leur cheptel, les apiculteurs français, comme l'ont fait leurs voisins déjà touchés par le parasite, ont dû s'engager sur la voie de la lutte chimique.

Les balbutiements de la lutte

En 1982, la seule spécialité disponible est le Folbex VA, à base de bromopropylate. Ces bandes de papier imprégnées sont à faire consumer sans flamme dans les ruches à traiter afin de libérer la matière active sous forme de vapeurs. Ce produit compliqué à utiliser se révèle rapidement inefficace.

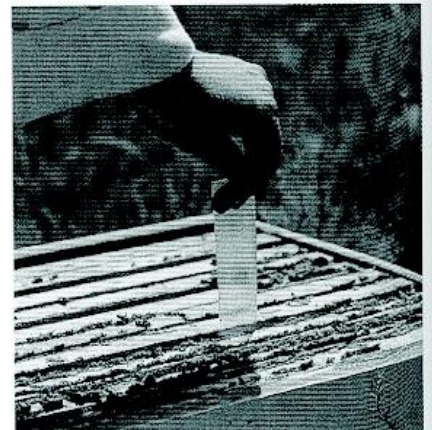


Traitement avec un générateur d'aérosol Edar.

Puis sont étudiés et proposés des appareils générateurs d'aérosols : Edar, Phagogène, etc. Ces appareils encombrants doivent être alimentés en énergie : gaz ou électricité. Les aérosols permettent d'introduire différentes matières actives au sein des colonies. L'amitrazé a été le plus employé. Les résultats sont satisfaisants mais la durée d'action du produit administré de cette façon est courte : ce traitement ponctuel ne détruit pas les varroas logés dans le couvain operculé, il est donc nécessaire de répéter les applications.

Un produit phytosanitaire (Klartan) contenant du fluvalinate, dilué dans l'eau en irrigation entre les cadres des ruches, est essayé par un certain nombre d'apiculteurs. Les résultats, excellents, prouvent le grand intérêt de cette substance, mais cette utilisation est illégale : Klartan n'est pas un médicament vétérinaire !

Presque simultanément, l'amitrazé est utilisé selon la méthode dite d'évaporation : le produit est réparti sur des langes, plaques non absorbantes graissées à la vaseline ou autre corps gras, que l'on va glisser sous la grappe d'abeilles hivernantes. Cette méthode, aussi ponctuelle, agit plus par



Lanières imprégnées de fluvalinate.

contact que par évaporation. Elle se montre relativement efficace, à condition d'être réalisée en l'absence de couvain, donc en période hivernale, et d'être renouvelée.

La lutte s'organise

Puis arrive Apistan, médicament vétérinaire disposant d'une autorisation de mise sur le marché. Il s'agit de lanières en plastique imprégnées de fluvalinate, molécule dont l'intérêt avait déjà été démontré. Ce produit est utilisé à raison de deux lanières par ruche, insérées entre les cadres aussitôt la dernière récolte de miel effectuée, et ce pour six semaines.

Ce procédé permet une libération lente de la matière active, qui va agir sur les varroas au fur et à mesure de leur sortie du couvain. En raison de son confort d'utilisation

L'autorisation de mise sur le marché

Pour pouvoir être employé, tout médicament, qu'il soit destiné à un usage vétérinaire ou humain, doit disposer d'une autorisation de mise sur le marché (AMM).

Cette AMM est accordée au laboratoire qui le fabrique à l'issue de vérifications. Le produit doit notamment être contrôlé sur son efficacité quant à son indication et sur son innocuité pour les consommateurs de denrées issues des animaux traités. Les apiculteurs doivent respecter les règles de la pharmacie vétérinaire au même titre que les autres éleveurs.



Irrigation d'une ruche avec du Périsin.

– une seule application annuelle, très bonne efficacité –, ce produit a été employé durant de nombreuses années, jusqu'au jour où... une résistance du parasite à la molécule est apparue.

Apparition d'une résistance

Il est établi que l'utilisation d'un produit de lutte chimique contre une population parasitaire donnée crée une pression de sélection permettant fréquemment l'apparition de phénomènes de résistance dudit parasite. Une parade consiste à alterner différents produits de lutte.

Un autre fabricant a mis au point et commercialise (avec autorisation de mise sur le marché) une autre spécialité vétérinaire à action prolongée : Apivar. Il se présente

également sous forme de lanières en plastique contenant de l'amitraze. Son mode d'utilisation est semblable à celui décrit pour Apistan, sauf peut-être pour la durée de mise en place, qui est passée au fil des ans de six à dix semaines.

Peu avant qu'Apivar soit disponible, un produit disposant lui aussi d'une AMM a été proposé aux apiculteurs pour diagnostiquer et traiter la varroase. Il s'agit de Périsin, dont la molécule active est le coumaphos (organophosphoré).

UNE STRATÉGIE DE LUTTE

Aujourd'hui, à cause du phénomène de résistance, on ne peut se satisfaire d'un seul traitement. Dans les départements où les médicaments autorisés posent des problèmes d'efficacité, une méthode de lutte en deux phases est conseillée :

1) un traitement d'attente,

ou intermédiaire, réalisé aussitôt après la récolte du miel, a pour but d'abaisser le seuil d'infestation des colonies afin d'éviter qu'elles ne s'écroulent ;

2) un traitement radical,

pratiqué en l'absence de couvain, doit permettre de réduire la population de varroas à moins de 50 individus, car on a constaté qu'une colonie mise en hivernage avec plus de 50 varroas est condamnée pour la saison suivante.

L'efficacité de cette stratégie est accrue par l'alternance des molécules employées.



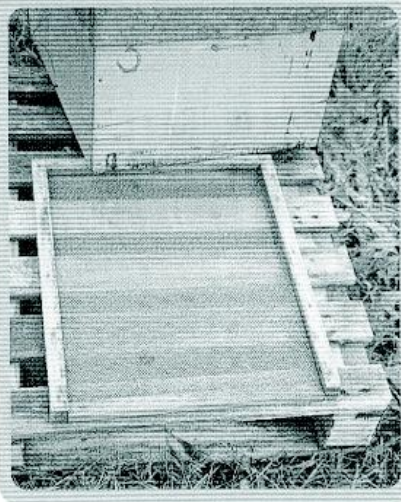
DES TRAITEMENTS ALTERNATIFS CONTRE LE VARROA

À côté des moyens chimiques « majeurs », il existe d'autres produits pour lutter contre le varroa. Certains d'entre eux sont qualifiés de « naturels » car on les trouve spontanément dans les organismes animaux ou végétaux (acides organiques, huiles essentielles, thymol, menthol, etc.).

DES PLATEAUX GRILLAGÉS

Le varroa est d'une grande agilité ; cela ne l'empêche pourtant pas de choir accidentellement sur le plateau des ruches.

Si ce dernier est entièrement muni d'un grillage dont les mailles laissent passer les varroas, ceux-ci ne retrouvent pas le chemin de la ruche.



Les méthodes qui mettent en œuvre ces produits « biologiques » sont en général plus contraignantes que celles qui utilisent les principaux produits chimiques. On constate aussi l'irrégularité de leur action et leur moindre efficacité.

Malgré ces inconvénients, elles intéressent ceux qui travaillent en apiculture biologique, car les résidus

éventuels de ces substances ne présentent pas de danger pour la santé humaine. En offrant la possibilité d'alterner les traitements, ces méthodes peuvent ralentir l'apparition de résistances aux produits majeurs.

L'acide formique

Le miel en contient déjà d'une façon naturelle. Dans les ruches, contre le varroa, on l'emploie en évaporation lente grâce à des diffuseurs. Différents modèles sont proposés sur le marché.

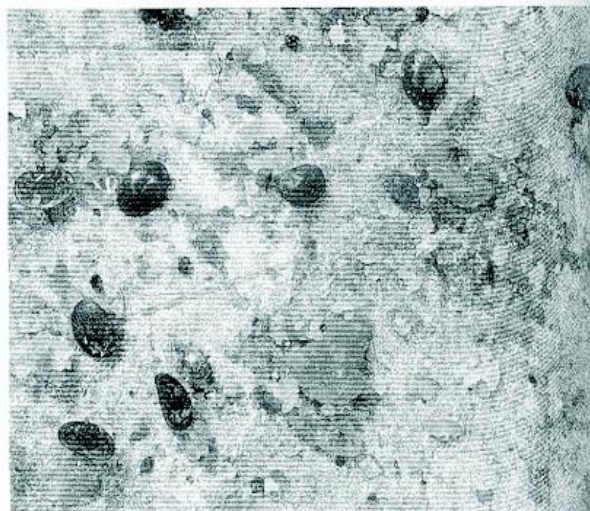
Le principal problème, surtout pour utiliser ce produit sur une longue durée, est le contrôle de son évaporation, car elle peut varier en fonction de multiples paramètres : température extérieure, situation du diffuseur dans la ruche, etc. L'acide formique est actif en présence de couvain, et il agirait sur les varroas qui y sont enfermés. Pour manipuler cet acide, il faut par précaution porter gants et lunettes. Ceux qui ont le plus de succès avec ce produit l'em-

ploient d'une façon ponctuelle sur un carré d'éponge en viscose imprégné de 30 ml d'une solution à 65 % (pour une ruche Dadant) et dispose sur les cadres.

L'acide oxalique

Cet acide est assez répandu dans la nature. Certains végétaux comestibles, l'oseille en particulier, en contiennent des taux relativement importants. Chez les mammifères, en fonction de la dose ingérée, il peut causer des troubles graves et même la mort. C'est pourquoi il est classé parmi les substances vénéneuses de la pharmacologie européenne.

Sur ce linge retiré du plateau de détection, les varroas sont bien visibles.





Traitement
d'une ruche
au thymol.

Cela interdit son emploi en apiculture, pour une raison de législation. C'est fort regrettable car les chercheurs de différents pays ont montré l'intérêt de ce produit dans la lutte contre le varroa et ont défini ses conditions d'emploi : hors couvain, en solution dans un sirop 50/50 et en irrigation entre les cadres. S'il est utilisé de cette façon, il n'est pas possible de détecter de résidus dans le miel.

Le thymol

Le thymol est proposé dans différentes spécialités commerciales ayant pour indication la lutte contre le varroa : Apilife-Var, où il est associé à du menthol, du camphre et de l'eucalyptol (Italie) ; Thymovar (Suisse) ; Apiguard, mis sur le marché français en novembre 2001. À côté de ces médicaments, il y a la possibilité d'utiliser le thymol à l'état pur. Les apiculteurs en justifient

l'emploi par la stimulation des colonies et l'amélioration de leur résistance aux agressions. Du coup, le thymol n'est plus un médicament au sens légal du terme et il échappe à la réglementation pharmaceutique. Mais cet usage n'est pas interdit car la substance, non vénéneuse, ne laisse pas de résidus réputés toxiques dans les aliments. Certains apiculteurs l'emploient donc à l'état pur, sous forme de cristaux, après l'avoir dissous dans de l'alcool. Ils imprègnent ensuite divers supports de cette solution.

Le thymol agit surtout par évaporation. Son haut pouvoir odoriférant perturbe les abeilles, aussi faut-il traiter toutes les colonies du rucher, sous peine de favoriser la dérive ou le pillage. Certaines ruches, gênées par l'odeur, peuvent même désertir. Autre condition : les températures extérieures ne doivent pas descendre en dessous de

Pour utiliser le thymol pur

- **Ingrédients** : 1 kg de thymol, 1 l d'alcool ménager. Prévoir des bandes de carton épaies de 1,5 mm et de format 30 x 5 cm.
- **Préparation** : dissoudre le thymol dans l'alcool et tremper les cartons dans cette solution pendant dix minutes environ. Chaque carton absorbera environ 5 g de thymol. On laisse l'alcool s'évaporer des cartons pendant une trentaine de minutes.
- **Utilisation** : il faut deux cartons imprégnés de thymol par ruche à traiter. On les dispose perpendiculairement sur les têtes de cadres, à l'avant et à l'arrière de la ruche. Ceci est à répéter dans les dix à quinze jours.

20 °C car l'évaporation du produit serait trop ralentie et l'efficacité amoindrie.

Malgré cela, le thymol, dont l'efficacité moyenne avoisine 80 %, est un produit intéressant en tant que traitement à effectuer tout de suite après la récolte ; il permet de débarrasser les ruches d'un grand nombre de varroas, en attendant un traitement complémentaire obligatoire qui sera exécuté plus tard, quand il n'y aura plus ou très peu de couvain.



PERSPECTIVES DE LA LUTTE CONTRE LE VARROA

Parmi les recherches actuelles sur la lutte contre le varroa, deux pistes semblent prometteuses : la sélection d'abeilles tolérantes au parasite et la lutte biologique consistant à administrer dans les ruches des virus pathogènes pour le varroa.

La recherche d'abeilles tolérantes

Cette recherche se fonde sur la vérification d'une hypothèse : l'abeille mellifère posséderait les moyens de lutter contre le parasite. Un équilibre hôte-parasite serait-il possible ?

La rencontre du varroa avec l'abeille mellifère est toute récente et a été grandement favorisée par l'activité humaine. De plus, en recourant immédiatement aux moyens chimiques, l'homme s'est privé d'observer à grande échelle comment l'abeille aurait pu réagir face à ce parasite, nouveau pour elle.

Heureusement, on a pu constater que des colonies sauvages ou livrées à elles-mêmes du fait de leur abandon avaient résisté et subsisté, en l'absence de tout traitement : on parle d'abeilles tolérantes au varroa.

Les mécanismes de cette tolérance sont actuellement étudiés dans différents pays et reposent sur des particularités biologiques ou comportementales de ces souches d'abeilles.



Ce plateau vient d'être retiré. Il est propre : les abeilles de cette colonie ont un bon comportement de nettoyage.

Les travaux les plus avancés concernent le comportement hygiénique, souvent très développé chez certaines abeilles : elles sont capables de détecter la présence d'éléments pathogènes sous les opercules de couvain, de désoperculer ces alvéoles et d'éliminer les larves malades.

Quand il s'agit du varroa, la désoperculation des cellules arrête son cycle de reproduction. Une sélection sur ce comportement a été réalisée et démontre tout l'intérêt d'avoir dans ses ruches des abeilles hygiéniques, d'autant

que cela n'affecte en rien leur capacité à récolter du miel.

En France, l'Institut national de la recherche agronomique (équipe d'Yves Le Conte, en Avignon) a collecté, sur l'ensemble du territoire, des colonies de ces abeilles qui semblent résister au varroa.

Cette collecte vise à suivre ces ruches de façon précise afin de mieux analyser les différents mécanismes impliqués dans les phénomènes de tolérance. Parmi les ruches recueillies, certaines subsistent sans traitement contre le varroa depuis plusieurs années.

Des virus pathogènes pour le varroa

Les virus sont très répandus. Ils sont souvent spécifiques, et tout être vivant, animal ou végétal, a son ou ses virus pathogènes. C'est sur ce principe qu'une équipe scientifique internationale, autour du P^r Bengsch, a eu l'idée de chercher et d'identifier les virus qui pourraient être nuisibles au varroa, afin de protéger l'abeille d'une façon « biologique » contre son parasite. Cette méthode est déjà employée pour la protection de certains végétaux, seul domaine jusqu'ici où a été autorisée la commercialisation d'un produit de lutte biologique.

Afin de trouver les virus utiles, des chercheurs ont dû collecter des varroas dans le monde entier pour déceler la présence éventuelle de virus. De plus, il a fallu contrôler que les virus en question étaient bien responsables de lésions ou d'anomalies chez les varroas infectés.

Certains virus sont donc maintenant reconnus pathogènes pour le varroa et sans nuisance pour l'abeille : il s'agit bien de virus spécifiquement parasites du varroa. Des essais prometteurs de limitation des populations de varroas dans les ruches ont été effectués en Sicile, dans la plaine de Catane, en février 2001, grâce à la pulvérisation sur les cadres d'abeilles d'une solution contenant des virus. Les abeilles, par leur comportement de nettoyage mutuel, assurent leur propagation dans toute la ruche.

Cette découverte est très intéressante, mais bien des problèmes restent à résoudre avant l'éventuelle application généralisée de la méthode. Entre autres, il va falloir apprendre à cultiver artificiellement et à grande échelle ce virus.

À court terme, la lutte contre le varroa s'organise donc autour d'un repeuplement des ruches en abeilles tolérantes au varroa, et de l'amélioration des moyens « alternatifs ». L'accroissement de leur usage permettra un abandon, ou au moins un espacement, des traitements chimiques, qui risquent à la longue de s'accumuler dans les ruches.



Des populations de cocotiers échappent maintenant à leurs ravageurs, qui sont détruits par les baculovirus.

Un exemple de lutte par les virus

L'utilisation de virus pathogènes des ravageurs de cultures fait l'objet de nombreuses recherches. Ces « biopesticides » présentent un certain nombre d'avantages par rapport aux insecticides chimiques. D'une part, ils sont spécifiques de l'insecte cible, donc sans danger pour l'entomofaune utile (pollinisateurs et insectes ennemis de parasites). D'autre part, ils n'induisent pas de phénomène de résistance chez l'hôte.

Des préparations à base de baculovirus, un type de virus très fréquent dans les populations naturelles de parasites comme les lépidoptères, sont commercialisées pour lutter contre les principaux ravageurs des cultures vivrières (maïs, riz, pomme de terre) ou industrielles (coton, tabac, palmier à huile).

Quelques-uns de ces succès les plus remarquables : l'introduction dans les îles du Pacifique du baculovirus d'*Oryctes rhinoceros*, qui a permis de contrôler les populations de ce ravageur des cocotiers, et l'utilisation d'un densovirus pour lutter contre les chenilles défoliatrices du palmier à huile en Amérique du Sud.



LA LOQUE AMÉRICAINE

La loque américaine est une maladie contagieuse grave qui affecte les larves d'abeilles operculées. Elle est due à une bactérie dénommée *Paenibacillus larvae*, et se caractérise cliniquement par la mort, la putréfaction et la dessiccation des larves atteintes.

LES SYMPTÔMES

- **Au début**, l'affaiblissement des colonies est assez lent et l'activité du rucher semble normale. C'est pourquoi, dans les ruches mal surveillées, la maladie n'est constatée que lorsque le manque d'activité devient évident. Mais le mal a eu tout le temps de se propager !

- **À un stade avancé**, on peut constater à l'ouverture des ruches atteintes qu'il s'en dégage une odeur de colle forte assez nauséabonde.

Si on examine les cadres, leur couvain présente un aspect irrégulier, non homogène, dit en mosaïque. Un examen attentif permet de voir un affaissement et une teinte plus sombre des opercules sous lesquels se trouvent les larves mortes. Ces opercules peuvent aussi être troués, déchirés ou rongés par les abeilles.

- Bien que la maladie frappe les larves à tous les stades de leur développement, **le plus souvent les symptômes ne sont visibles qu'après operculation**. La couleur des larves, normalement blanc nacré, vire au jaune, au jaune foncé puis au brun et va vers le noir. Parallèlement le corps de la larve se ramollit et s'affaisse sur la paroi inférieure de l'alvéole, puis il devient visqueux, si bien que l'on peut réaliser le test de l'allumette : une allumette (ou une brindille) plongée dans une cellule malade permet l'étirement en filament plus ou moins long de la matière gluante.

- **Plus tard, avec la dessiccation, cette matière donne « l'écaille loqueuse »**, très adhérente aux parois de la cellule et qui contient des milliers d'éléments de résistance du bacille : les spores. À la phase terminale, les ruches malades, très affaiblies, n'ont plus d'activité et se laissent piller par de plus fortes colonies, qui vont ainsi être contaminées.

Cette maladie à caractère épidémique doit son nom au fait que son agent a été identifié en Amérique, mais elle est répandue dans le monde entier et classée, en France, parmi les maladies réputées légalement contagieuses. La loque américaine est également nommée loque puante, loque filante ou loque maligne. Elle est beaucoup plus contagieuse que la loque européenne.

Les causes favorisantes

Elles sont essentiellement liées aux caractéristiques génétiques des abeilles qui peuplent le rucher. Des abeilles à bon comportement hygiénique ne laissent pas la maladie se développer car elles éliminent rapidement les larves malades. Les abeilles très pillardes courent plus de risques de transmettre la maladie à leur ruche à la suite du pillage de ruches malades.

La prévention

Elle consiste à éviter la contamination des ruches en surveillant les colonies et en traitant ou supprimant rapidement celles qui sont atteintes. Les colonies nouvellement acquises ou récupérées (essaims capturés) doivent être isolées ou bénéficier d'une surveillance accrue. Enfin, évitez les nourrissements avec des miels de qualité sanitaire incertaine, qui pourraient contenir des spores de loque.

Faire le diagnostic

Le diagnostic clinique se fait au vu des symptômes. Les apiculteurs en difficulté pour l'établir peuvent se faire assister par l'agent sanitaire apicole de leur secteur. Lequel, en cas de doute, réalise un prélèvement de couvain pour que soit effectué en laboratoire le diagnostic de la maladie.

Antibiotiques sous conditions

Seules les colonies malades mais encore fortes valent d'être traitées. Celles jugées trop faibles sont asphyxiées par combustion de soufre et incinérées.

Retenez que l'élément de propagation du bacille, la spore, est très résistant aux agents chimiques et

physiques de désinfection et n'est nullement atteint par les antibiotiques. Seule la forme bacillaire est détruite par ces derniers.

Un cadre de couvain loqueux contient des milliards de spores ! Ceci explique, lors du traitement, l'obligation de transvasement en complément de l'antibiothérapie.

Utilisez les antibiotiques seulement lorsque c'est nécessaire : quand le diagnostic est certain. Ils n'agissent pas comme des vaccins et n'ont pas d'action préventive. Un emploi abusif constitue un risque de pollution des produits de la ruche.

Ne les utilisez pas pendant une miellée. La dose pour la tétracycline est de 0,5 g de matière active par colonie, répétée trois fois à sept

jours d'intervalle, dissoute dans 0,5 à 1 l de sirop 50/50 (moitié sucre, moitié eau).

Transvasement obligatoire

Le transvasement consiste à transférer les abeilles, et seulement ces dernières, dans une ruche désinfectée munie de cadres gaufrés ou construits, indemnes de tout agent infectieux. Ce moyen de lutte efficace à lui seul remonterait à plus de quatre cents ans. En effet, réduites à l'état d'essaim sans couvain, les abeilles ont le temps de se débarrasser des spores avant que le couvain ne réapparaisse dans la colonie.

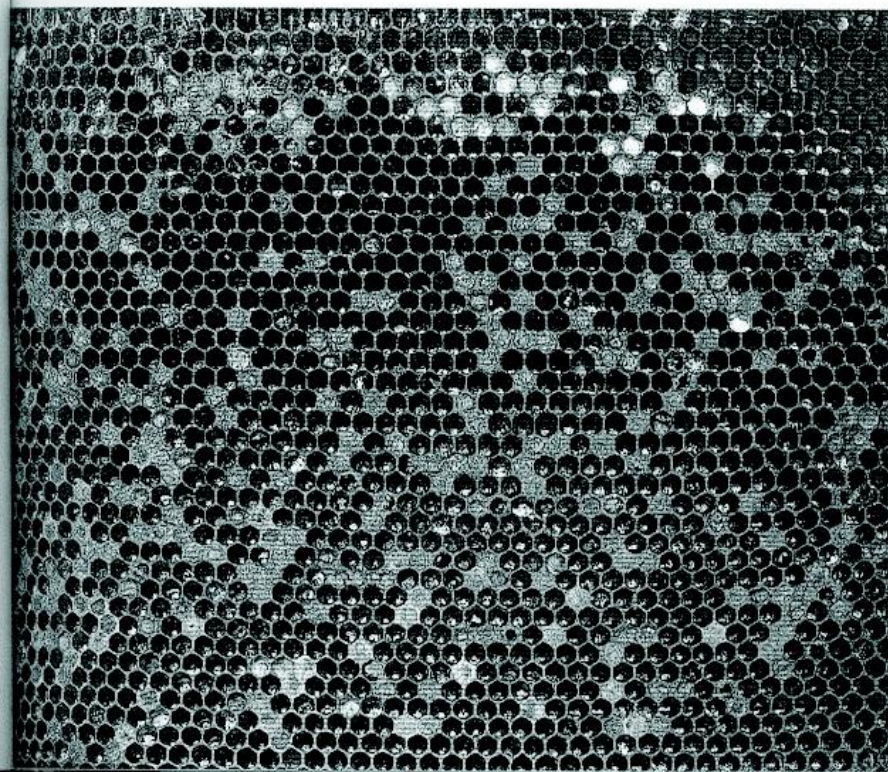
Le transvasement se fera juste avant la deuxième administration antibiotique, à une heure d'activité

des abeilles. Disposez la ruche vide désinfectée, avec ses cadres, à la place de la ruche malade (pour la technique de transvasement, voir p. 307). Étendez un grand papier devant la ruche d'accueil afin de ramasser facilement tous les débris contaminés et prévoyez un grand sac poubelle. Secouez les cadres un à un sur le papier. Jetez cadres et papier dans le sac poubelle, que vous brûlerez.

La résistance des spores

Seuls éléments de contamination et de dissémination de la loque américaine, les spores sont difficiles à détruire. Elles résistent :

- trente ans dans le milieu ambiant naturel (écaïlles) ;
- plus d'un an dans le miel ;
- à la fermentation ;
- à la putréfaction ;
- aux basses températures ;
- huit heures à 100 °C de chaleur sèche (spores dans le couvain malade) ;
- à l'ébullition (dix à quinze minutes en suspension dans l'eau ; trente minutes dans le miel) ;
- trente minutes dans le formol à 20 % ;
- quinze heures à l'exposition directe de l'oxyde d'éthylène ;
- aux ultraviolets.



Couvain atteint de loque américaine à un stade avancé.



LA LOQUE EUROPÉENNE

Excepté en Nouvelle-Zélande, la loque européenne sévit un peu partout dans le monde. Les relatives gravité et contagiosité de cette maladie du couvain ouvert de l'abeille mellifère l'ont fait classer en France parmi les maladies réputées légalement contagieuses.

LES SYMPTÔMES

- **Seulement dans les cas avancés**, on observe une baisse d'activité des colonies malades ainsi qu'une dépopulation.
- **À l'ouverture des ruches**, on peut percevoir une odeur aigre ou putride.
- **À l'examen des cadres**, on constate que le couvain présente un aspect irrégulier, dit en mosaïque.
 - **Dans le couvain ouvert**, les larves malades perdent leur couleur blanc nacré pour devenir ternes, puis jaunes, grisâtres ou brunâtres.
 - Elles ne sont plus enroulées au fond de leur alvéole mais adoptent des positions anormales : contorsionnées ou même redressées.
 - Leur consistance se modifie : elles deviennent flasques, fragiles, se déchirant facilement en laissant écouler un liquide non filant d'une couleur variant du gris au brun.
 - Enfin, les larves mortes se transforment, du fait de la dessiccation, en « écailles loqueuses » qui ne sont, dans le cas de la loque européenne, jamais adhérentes aux parois de l'alvéole, ce qui facilite l'extraction des cadavres ou des écailles par les abeilles nettoyeuses.
- **Le plus souvent**, la loque européenne est donc une maladie du couvain ouvert. Cependant, des formes atypiques peuvent être observées, avec mortalité des larves sous les opercules. Il faut se méfier de ces formes, d'autant que **cette maladie peut être associée à la loque américaine ou au couvain sacciforme**.

La loque européenne est une maladie infectieuse et contagieuse s'attaquant aux larves âgées de moins de quarante-huit heures et provoquant chez ces dernières une infection localisée au tube digestif. Elle est déclenchée par une bactérie, *Melissococcus pluton*, puis, selon les cas, divers agents microbiens secondaires vont profiter de l'occasion pour se développer, notamment *Paenibacillus alvei*, *Achromobacter eurydice*, *Streptococcus faecalis*. Selon les germes présents, le couvain aura une odeur et une consistance variables.

L'agent causal est amené par l'alimentation. Les trois castes de larves d'abeilles sont sensibles à l'infection, qui se développe dans l'intestin moyen des larves. Celles-ci meurent avant l'operculation, de privation alimentaire, car elles ne peuvent plus digérer.

Les causes favorisantes

La principale cause favorisante est la carence de la colonie en protéines. Ce déficit peut être consécutif à de mauvaises conditions météorologiques empêchant les sorties des butineuses de pollen, ou à des périodes pauvres en pollen.

La présence de parasites tel le varroa, qui se nourrit du « sang » de l'abeille, l'hémolymphe, peut aussi priver les nourrices des précieuses

protéines utiles à l'élaboration de la gelée royale. Or cette gelée est l'aliment de la reine et des jeunes larves d'ouvrières.

Au printemps, période où l'élevage du couvain est le plus intensif, les besoins des colonies en protéines sont les plus importants. Rien d'étonnant à ce que la loque européenne, la plupart du temps, se manifeste à ce moment.

La Javel à notre secours

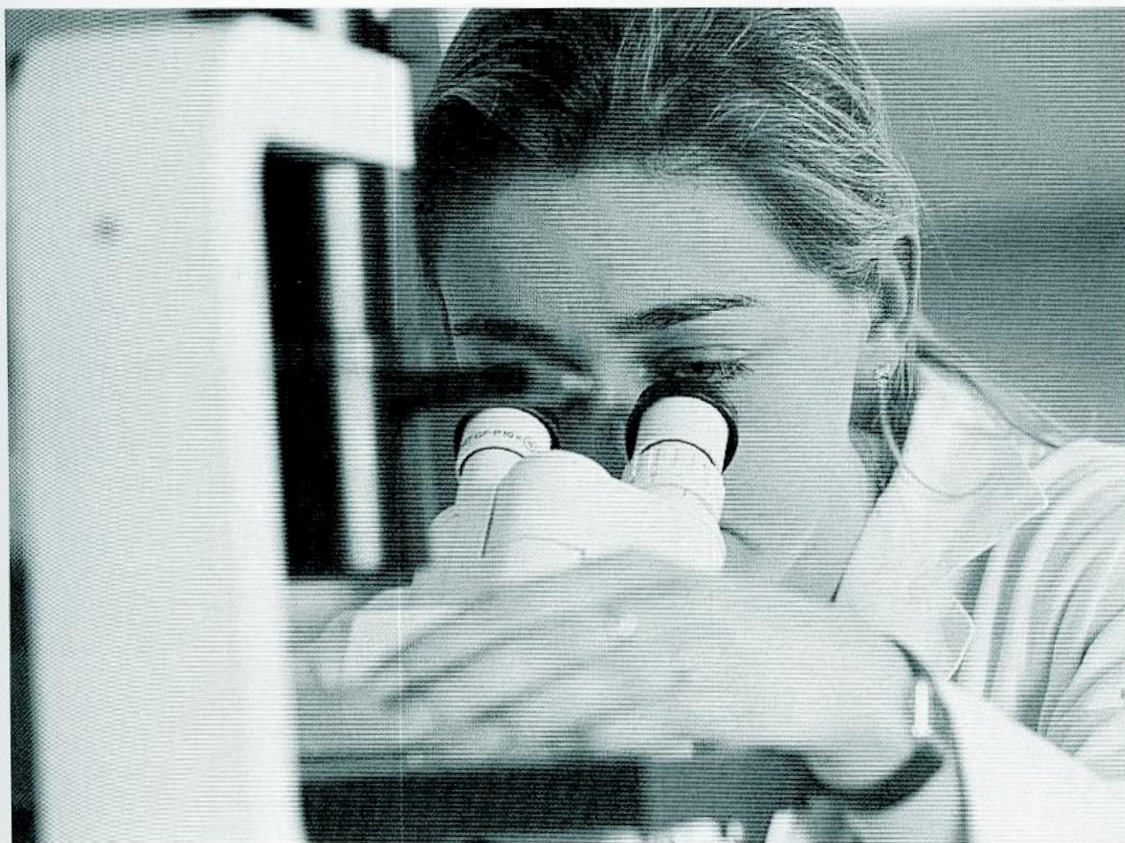
Le matériel contaminé et surtout les cadres de hausses bâtis peuvent être désinfectés par trempage dans un bain composé de 5,5 l d'eau additionné d'un berlingot de 250 ml de Javel et de 30 ml de Teepol.

Temps de trempage : trente minutes, durant lesquelles il faut agiter les rayons pour favoriser la pénétration du liquide dans les alvéoles.

Après trempage, les cadres sont essorés à l'extracteur et mis à sécher.

Diagnostic et pronostic

Pour les formes habituelles, le diagnostic se fait par l'étude des symptômes, mais pour les cas atypiques, l'examen d'un échantillon de couvain est vivement recommandé. En outre, les analyses de laboratoire deviennent, au fil des ans, de plus en plus précises.



Examen d'un prélèvement.

Généralement, la loque européenne est moins sévère que la loque américaine et peut même disparaître spontanément. De plus, les agents pathogènes n'ont pas la résistance des spores de loque américaine. Enfin, les larves malades et les écailles loqueuses sont plus facilement éliminées.

Un traitement approprié

Sauf cas vraiment sévère, le transvasement n'est pas utile. Les cadres de couvain malade doivent néanmoins être éliminés.

Un traitement médicamenteux à la tétracycline peut être administré, comme pour la loque américaine, mais il n'a pas d'effet préventif.

Par ailleurs, l'Union européenne s'est engagée dans la lutte contre la présence de résidus d'antibiotiques dans les produits destinés à l'alimentation humaine ou animale.

La stratégie de remérage

Le remplacement de la mère de la colonie malade par une reine provenant d'une souche d'abeilles ayant un bon comportement de nettoyage est une excellente mesure de lutte contre la loque européenne, surtout s'il est couplé avec un nourrissage assez important avec un sirop 50/50.

En effet, pendant que s'effectue le remérage, par cellule royale ou reine vierge, il y a une interruption dans le cycle du couvain qui laisse le temps aux abeilles d'intérieur de faire le nettoyage des cellules contaminées. Ce nettoyage est encore renforcé par la nécessité de stocker le sirop.



Apiculteurs au travail.





LA NOSÉMOSE

La nosémose est une maladie parasitaire des abeilles adultes. Elle est due à un protozoaire (animal unicellulaire), *Nosema apis*, qui se développe dans le tube digestif de l'abeille au niveau de l'intestin moyen. C'est une des cinq maladies réputées légalement contagieuses de l'abeille.

LES SYMPTÔMES

- La maladie apparaît généralement au printemps. Une colonie atteinte a une activité réduite. La planche d'envol et la paroi antérieure de la ruche sont souillées par les déjections.
- Les abeilles malades ont des difficultés pour voler, et on les retrouve traînantes devant la ruche, accrochées par petites grappes aux herbes.
- À l'ouverture de la ruche on constate que cadres et couvre-cadres sont souillés par les déjections, et on observe une réduction de la grappe et du couvain.

Cette maladie est plus fréquente dans les régions à hivers longs et humides, c'est-à-dire les zones de montagne et le nord-est de la France.

La présence du parasite n'entraîne pas forcément la maladie ; on parle alors de forme latente. Pour que cette dernière se développe, il faut des facteurs favorisants, tels que la présence de miellat dans les provisions d'hiver.

L'infestation de l'abeille se fait par voie buccale, par ingestion de spores. Ensuite, *Nosema* se reproduit dans les cellules de la muqueuse de l'intestin moyen et les détruit.

Diagnostic et pronostic

Le diagnostic se vérifie en expédiant au laboratoire un échantillon d'abeilles mortes. Les spores sont recherchés au microscope dans les intestins des abeilles.

Dans sa forme épidémique, c'est une maladie très grave. La nosémose est capable de tuer rapidement les colonies, surtout si elle est associée à la dysenterie ou à l'acariose des trachées.

Les mesures de prévention

Désinfectez les cadres à l'acide acétique à 80 %. Il faut 2 l d'acide acétique par mètre cube de volume à traiter. Versez l'acide dans une soucoupe et laissez-le évaporer pendant huit jours dans les piles de hausses recouvertes par un film en plastique. Aérez pendant quarante-huit heures avant d'utiliser les hausses.

N'hivernez pas de colonies sur miellat.

L'unique traitement

Seules les colonies actives recevront un traitement médical. Les ruches trop affaiblies seront étouffées. Détruisez par le feu les

abeilles ainsi tuées et les cadres souillés ; le reste du matériel sera soigneusement désinfecté.

Le Fumidil B (un antibiotique) est le seul traitement. Il agit sur la forme végétative, et non sur les spores. Prévoyez un flacon pour traiter cinq ruches et le diluer dans 20 l de sirop 50/50.

Distribuez 1 l par colonie, quatre fois à une semaine d'intervalle. Par précaution, dissolvez le Fumidil B dans un peu d'eau avant de le mélanger au sirop.

La spore

La forme de dissémination du parasite est une spore qui résiste :

- deux à quatre mois dans le miel ;
- plus de deux ans dans les excréments d'abeilles ;
- cinq à six semaines dans les cadavres d'abeilles.

Elle est détruite :

- en vingt-quatre à trente-six heures au soleil ;
- par les vapeurs de formol en quarante-huit heures ;
- par les vapeurs d'acide acétique à 10/15 °C en deux jours ;
- par le chalumeau.

L'ACARIOSE

L'acariose des trachées est une maladie contagieuse grave provoquée par un acarien, parasite interne qui se localise dans les trachées de l'abeille : *Acarapis woodi*. Ce parasite s'attaque aux trois castes d'abeilles adultes : reine, abeilles, faux bourdons.

LES SYMPTÔMES

Ils apparaissent à la fin de l'hivernage et au printemps, parfois en automne.

Devant les ruches :

- présence de cadavres ;
- abeilles trainantes, incapables de voler, qui s'accrochent aux herbes et se groupent en petits tas. Certaines ont l'abdomen gonflé ;
- abeilles aux ailes asymétriques ou en position anormale ;
- quelquefois, on trouve des traces de diarrhée.

Dans la colonie :

- peu d'abeilles infestées, pas de symptômes (maladie latente) ;
- dépopulation (cas grave) ;
- mortalité de la colonie (cas extrême).

En France, elle est classée maladie réputée légalement contagieuse et sévit plus particulièrement dans les zones où l'hivernage des colonies se prolonge tardivement : régions froides, montagnes, vallées humides.

L'agent causal est de couleur brune, il n'a pas d'yeux et passe d'une abeille à l'autre avec beaucoup d'agilité. C'est un parasite spécifique de l'abeille domestique.

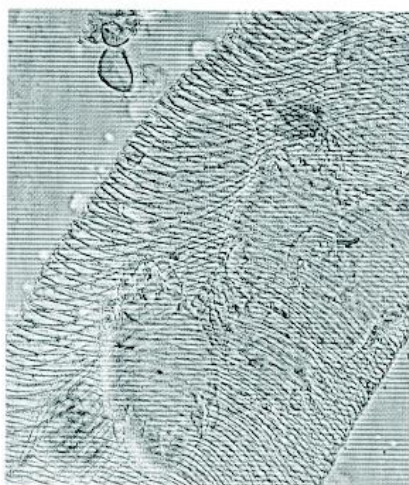
Il se localise dans l'appareil respiratoire, surtout dans la première paire de trachées thoraciques, les plus développées. On peut aussi le trouver sur le thorax à la base des ailes. Le parasite ne peut pénétrer que

dans les trachées des jeunes abeilles. Après cinq jours, les poils entourant l'orifice de la trachée empêchent le parasite de pénétrer, mais pas de ressortir. Il se nourrit en pompant l'hémolymphe de l'abeille après avoir perforé la paroi trachéale.

Séparé de son hôte, *Acarapis woodi* ne vit que quelques heures. Dans les cadavres d'abeilles, il meurt en deux ou trois jours.

Diagnostic et pronostic

Au rucher, la reconnaissance des symptômes permet le diagnostic clinique. Mais le recours au laboratoire est indispensable. Il faut prélever et expédier environ deux cents abeilles vivantes et trainantes en emballage perméable à l'air et à l'humidité.



Acarapis woodi dans une trachée d'abeille.

La propagation de la maladie

Elle est liée à divers facteurs :

- à la dérive des mâles et des butineuses ;
- au pillage ;
- aux abeilles traînantes qui se trompent de colonie ;
- à l'essaimage ;
- à la transhumance.

La gravité est plus redoutable à l'automne qu'au printemps. Maladie difficile à enrayer, l'acariose est une cause non négligeable de pertes hivernales.

Traiter hors miellée

Quand les hausses sont enlevées, on traite toutes les colonies du rucher, malades ou non. Les plus faibles auront été détruites par étouffement.

Le traitement le plus classiquement employé est le Folbex VA (bromopropylate) ; il s'agit de tickets fumigènes, à faire brûler sans flamme le soir, quand toutes les abeilles sont rentrées et en fermant le trou d'envol pendant une heure. Faites une fumigation par semaine, pendant quatre à six semaines.

D'autres molécules sont intéressantes, comme l'acide formique, l'amitraz en fumigations, le menthol et le thymol.



LES MYCOSES

Les mycoses sont des maladies dues à des champignons pathogènes. La principale mycose de l'abeille affecte le couvain. Elle est la conséquence du développement dans les larves d'*Ascosphaera apis*, qui provoque leur mort et l'apparition du couvain plâtré ou calcifié.

Cette maladie du couvain n'est pas considérée comme une maladie réputée légalement contagieuse ; pourtant, elle est en extension depuis les années 1960. Il ne faut donc pas la négliger.

LES SYMPTÔMES

- Sur le plateau et devant la ruche on observe les « momies » blanches ou noires de consistance pierreuse.
- Sur les cadres, à un stade avancé, on observe du couvain en mosaïque, et dans certaines cellules sont visibles les larves momifiées non adhérentes aux parois.

Le parasite

Comme tous les champignons, il se développe grâce à une forme végétative dénommée mycélium. Dans le cas d'*Ascosphaera apis*, la rencontre des mycéliums mâle et femelle aboutit à la formation des spores. Ce sont elles qui vont assurer la conservation et la dissémination du champignon dans le milieu exté-

rieur. Elles ont une résistance élevée (quinze ans dans les larves momifiées, trois à quatre ans en milieu extérieur) et ne sont pas détruites dans le miel.

Le mycélium issu des spores traverse les tissus de la larve et finit par envahir tout son organisme. Les larves infestées, d'abord molles et d'un blanc jaunâtre, virent au jaune ; leur consistance se raffermir. Le mycélium forme un feutrage blanc. L'eau des tissus de la larve s'évapore et la momification commence : c'est le couvain plâtré.

Diagnostic et pronostic

Le diagnostic est facile à faire, à l'observation des symptômes.

L'ascosphaerose tue rarement les colonies, mais elle entraîne un affaiblissement des ruches, qui vont manquer d'abeilles pour la miellée, d'où des pertes de production non négligeables.

Les mesures de prévention

La prévention est importante car il n'existe pas de médicament très efficace à ce jour pour lutter contre cette maladie. Il faut donc empêcher l'apparition des causes favorisant.

- Désinfectez les plateaux à la sortie de l'hiver ;
- isolez les ruches du sol pour favoriser l'aération ;
- inclinez les ruches vers l'avant pour permettre l'écoulement de l'eau de condensation ;
- évitez les emplacements trop humides et trop peu ensoleillés ;
- remplacez les vieux rayons par des gaufrés ; les cadres trop vieux sont porteurs de germes de toutes sortes, notamment d'*Ascosphaera apis* ;
- remplacez la reine ;
- élevez sur des souches à l'instinct de nettoyage élevé et exemptes de mycoses.

À éviter

Évitez toutes les manœuvres apicoles susceptibles d'entraîner le refroidissement du couvain : visites trop longues, essaims déséquilibrés formés avec trop de couvain par rapport au nombre d'abeilles adultes.

Limitez les nourrissements liquides ainsi que la distribution d'antibiotiques au strict nécessaire.

Un nourrissement traitant

D'après Marc-Édouard Colin, de l'INRA d'Avignon, l'huile essentielle de sarriette des montagnes, incorporée dans un nourrissement hivernal à base de candi à 0,01 % en volume, aurait une efficacité intéressante : diminution nette de larves mycosées (cinq fois moins que sur les témoins).

LA FAUSSE TEIGNE

Il y a deux fausses teignes, espèces voisines de papillons, capables de parasiter les ruches ou les rayons stockés. Elles ne sont pas cause de mortalité directe mais profitent de l'affaiblissement des colonies pour se développer.

Les deux espèces sont *Galleria mellonella*, ou grande fausse teigne, et *Achroca grisella*, ou petite fausse teigne. Elles ne se développent pas à une altitude supérieure à 1 000 m.

LES SYMPTÔMES

La chenille de la petite fausse teigne entraîne ce que l'on dénomme le « couvain tubulaire » ou « couvain chauve » : en creusant sa galerie au fond des alvéoles de couvain operculé, elle soulève les nymphes d'abeilles, qui apparaissent non operculées.

Comme pour tous les papillons, la forme larvaire est une chenille et, dans le cas de la fausse teigne, c'est elle qui cause les ravages. Elle est dotée d'un féroce appétit et se nourrit de cire, de cocons et de pollen en creusant des galeries dans les cadres. Ses solides pièces buccales lui permettent même de creuser des excavations ou galeries dans le bois des cadres ou des ruches.

Elle s'attaque aux colonies affaiblies par d'autres causes, contribuant grandement à précipiter leur

fin, et aux rayons stockés, surtout s'ils ont contenu du couvain ou s'ils contiennent du pollen.

Le papillon aussi est nuisible : en volant de ruche en ruche, il risque de propager les maladies infectieuses.

Prévention et traitement

La protection des colonies faibles est assurée si on ne leur laisse que les cadres qu'elles peuvent couvrir.

Quant aux cadres stockés, on les protège par différents moyens physiques, chimiques ou biologiques. Parmi les substances chimiques, les plus usitées sont le paradichlorobenzène, l'anhydride sulfureux obtenu par combustion du soufre dans les piles de hausses ou dans le local fermé qui les contient.

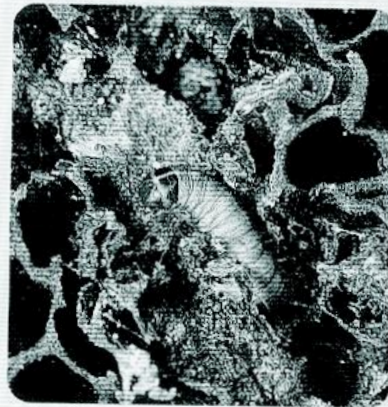
La congélation détruit toutes les formes des parasites, y compris les œufs. Un produit biologique, le B.401 de Swarn, qui contient une

Ruche envahie par les fausses teignes, dont on aperçoit les chrysalides.

suspension d'un bacille pathogène pour tous les papillons, *Bacillus thuringiensis*, est efficace.

À éviter

À la mort d'une colonie, ne laissez pas la ruche en l'état car elle constituerait un lieu d'accueil pour la fausse teigne. Emportez-la à votre domicile. Fondez les rayons et désinfectez les boiseries au chalumeau. La ruche sera ainsi prête à accueillir un nouvel essaim.



Chenille de fausse teigne.

Protéger le stock de hausses

Conservez les piles de hausses à l'abri de la pluie dans un endroit aéré de type appentis, sans utiliser de produits. Ce procédé met à profit le fait que la fausse teigne n'aime pas la lumière ni les courants d'air. Des grilles empêchant les intrusions des rongeurs sont nécessairement disposées sous et sur les piles.



LES VIRUS

À ce jour, une vingtaine de virus sont identifiés comme de possibles causes de maladies chez l'abeille. Ces virus subsistent généralement à l'état latent dans les colonies et c'est souvent leur association avec d'autres facteurs qui déclenche la maladie virale.

Un diagnostic difficile

Les mortalités dues aux virus sont souvent insidieuses. Le diagnostic des viroses de l'abeille reste délicat, aussi bien au niveau clinique qu'en laboratoire. Seuls les virus de la maladie noire et du couvain sacciforme provoquent des symptômes assez caractéristiques.

Ces dernières années, les laboratoires ont réalisé des progrès, mais ils manquent encore de moyens de diagnostic simples et fiables.

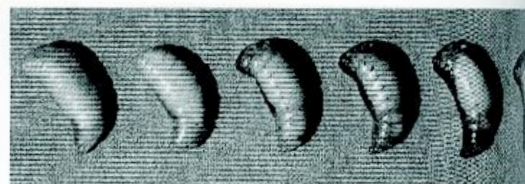
Le virus du couvain sacciforme

Le couvain sacciforme est une maladie contagieuse du couvain. Il doit son nom à l'aspect particulier pris par les larves mortes : extraites facilement des cellules, elles se présentent sous la forme d'un petit sac rempli de liquide. L'analyse d'un échantillon de couvain au laboratoire peut se révéler utile pour savoir si la maladie virale n'est pas accompagnée d'autres pathologies comme la loque européenne, souvent associée.

L'origine virale de cette maladie est connue depuis 1917. Le couvain

sacciforme ne revêt pas la gravité ni la fréquence des loques et des mycoses. Souvent, il disparaît spontanément durant la miellée, sans aucune intervention de l'apiculteur.

Larves infectées par le SBV à différents stades de maladie



Le SBV (Sacbrood Bee Virus) se présente sous la forme de corpuscules d'environ 28 millimicrons. La maladie apparaît souvent au printemps, favorisée par de mauvaises conditions climatiques. Certaines souches d'abeilles seraient plus sensibles que d'autres à la virose. Enfin, la varroase, par l'affaiblissement des colonies qu'elle entraîne et son action vectrice de virus par les piqûres des varroas, contribue au développement de l'infection.

En général, c'est seulement une seule ou quelques colonies dans un rucher qui sont atteintes. Le couvain apparaît en mosaïque avec mortalité de larves avant et après operculation. Les larves, pleines de liquide, deviennent jaunes, puis grises et enfin brunes dans leur partie céphalique.

Pour le SBV, l'analyse de laboratoire peut être utile.



Le virus de la paralysie aiguë

L'APV (Acute Paralysis Virus), sauf dans des conditions expérimentales, ne crée pas de maladie à lui seul. Il a été découvert en France bien avant l'arrivée de la varroase mais c'est l'infestation par le varroa qui révèle son pouvoir pathogène.

En présence du parasite, il s'en prend aussi bien au couvain qu'aux abeilles adultes. C'est par ses piqûres que le varroa inocule le virus dans l'hémolymph de l'abeille et le rend dangereux, alors qu'il ne l'est pas par voie alimentaire.

- Des abeilles traînantes, incapables de voler, errant loin de leur ruche avant de mourir peuvent faire soupçonner une atteinte par ce virus.
- On peut observer un port anormal des ailes, asymétriques ou écartées.

AUCUN TRAITEMENT SPÉCIFIQUE DES VIRUS

Actuellement, il n'existe pas de traitement spécifique contre les affections virales des abeilles.

Pour le couvain sacciforme :

- en cas d'association à la loque européenne, un traitement antibiotique peut être administré ;
- dans les cas graves, un transvasement des abeilles adultes sur cire gaufrée et un nourrissage, sont recommandés.

Le remplacement de la reine est une bonne mesure complémentaire.

- Dans le couvain, la disposition en mosaïque, des mortalités larvaires à tous les stades et des larves décolorées pouvant être filantes sont symptomatiques.

En l'absence de traitement spécifique, il convient de bien combattre l'infestation du varroa.

Le virus des ailes déformées

On sait que le DWV (Deformed Wing Virus) persiste dans les colonies grâce à une infection latente, sans signes cliniques. On a pu le retrouver dans des varroas, dont l'action vectrice n'est plus à démontrer.

Le virus associé au varroa entraîne des mortalités de couvain, d'abeilles naissantes, mais aussi d'abeilles adultes. Il est responsable de malformations morphologiques nettement visibles sur les abeilles naissantes, plus particulièrement au niveau des ailes, d'où le nom du virus. Ces abeilles ne sont pas viables et sont rapidement éliminées de la ruche par les abeilles encore saines.

L'action du virus, une fois déclenchée par la présence de varroas, semble pouvoir se poursuivre d'elle-même pendant encore un certain temps malgré l'élimination des parasites par un traitement efficace. Les mortalités d'abeilles induites par l'action varroas-virus peuvent aboutir à l'écroulement des colonies.

Gare aux importations d'abeilles !

Le Kashmir Bee Virus (KBV) ou virus du Cachemire a été isolé pour la première fois sur *Apis cerana* au Cachemire et, depuis peu, sur *A. mellifera* aux États-Unis et en Europe. Sa propagation est vraisemblablement en relation avec les échanges apicoles. Il est présent dans les abeilles de façon latente et provoque des troubles chez l'abeille adulte seulement s'il est associé à *Varroa jacobsoni*.

Il serait, selon certains chercheurs, le virus de l'abeille le plus virulent en laboratoire. Il cause des mortalités importantes sans symptômes particuliers.

La présence d'abeilles aux ailes déformées est donc à mettre en relation avec l'infestation par le varroa, et c'est bien la varroase seule qu'il faut traiter.



Abeille atteinte du DWV.



Le virus de la paralysie chronique, ou maladie noire

La maladie noire est une maladie infectieuse, contagieuse, atteignant les abeilles adultes, liée à la multiplication du CPV (Chronic Paralysis Virus) dans le tissu nerveux et l'intestin.

Cette maladie cosmopolite est connue depuis longtemps sous divers noms, dont certains désignent des facteurs favorisants : mal de mai (saison), mal des forêts (alimentation de miellat).

Le diagnostic se fonde sur les symptômes décrits, les deux principaux étant le **tremblement** des abeilles malades et leur **rejet** devant la ruche. Il peut être utile d'en référer au laboratoire, où une recherche spécifique de cette virose est maintenant réalisable.

Le pronostic est souvent favorable (guérison spontanée de la ruche au cours de l'été), mais la maladie peut s'aggraver jusqu'à la perte d'une partie des colonies, notamment quand les causes favorisantes interviennent (âge, hérédité, colonies sur miellat, etc.). L'incidence économique est importante dans les ruchers où la maladie se développe chaque année.

Là encore, comme il n'existe pas de traitement médicamenteux, la prévention consiste à ne pas hiverner les colonies avec des provisions constituées de miellat et à rechercher par la sélection des souches d'abeilles ne présentant pas une trop grande sensibilité à ce mal.



Abeille saine.



Abeille atteinte de la maladie noire.

Les deux types de la maladie

La maladie noire peut se manifester cliniquement selon deux modes, qui peuvent coexister.

Type I. Rencontré jusque-là en Angleterre et, semblant avoir gagné le continent, il n'a pas de caractère saisonnier.

On voit non pas des abeilles « noires », mais des abeilles incapables de voler, rampantes, présentant des tremblements saccadés des ailes et du corps.

Devant les ruches, on constate le rejet et l'accumulation de

nombreux cadavres. Ces colonies dont les populations s'effondrent finissent par mourir.

Type II. Surtout au printemps, on observe des abeilles « noires », polies, brillantes, dépilées, à l'abdomen rétracté ou distendu selon le stade d'évolution, incapables de voler, tremblantes.

Les abeilles mortes ont les ailes écartées et souvent la langue en extension. Au trou de vol on observe des batailles : les abeilles saines chassent les malades.

LA RÉGLEMENTATION SUR LES MALADIES CONTAGIEUSES

L'état sanitaire des ruchers dépend aussi, en ce qui concerne les maladies contagieuses, du comportement de chaque apiculteur. Si l'un d'eux néglige ses ruches ou les abandonne, il risque fort de les transformer en réservoir de germes infectieux pour les ruchers voisins. C'est pourquoi un certain nombre de règlements officiels sont applicables à l'apiculture.

La législation sanitaire

Le principal texte de référence est l'arrêté du 11 août 1980 pris conjointement par les ministères de l'Agriculture et du Budget. D'autres arrêtés et décrets le complètent. Ces différents règlements précisent un certain nombre de points :

- à des fins de contrôle sanitaire, les ruchers doivent être recensés. Aussi, le possesseur de ruches doit obligatoirement déclarer les emplacements de ses ruchers à la Direction des services vétérinaires (DSV) du département de son domicile, chaque année au mois de décembre ;
- chaque exploitation apicole se voit attribuer un **numéro d'immatriculation** permanent, qui doit être affiché sur un panneau dans chaque rucher ou reproduit sur toutes les ruches ;
- un réseau de surveillance sanitaire apicole est mis en place dans chaque département. Il est constitué de spécialistes sanitaires apicoles. Chacun a la charge d'un secteur géographique.

Ces spécialistes sont formés pour bien connaître les pathologies apiaires, et chaque apiculteur peut, en

Le rucher-hôpital

Le besoin de créer un rucher-hôpital n'existe que pour les exploitations d'une certaine importance. Les ruches qui y sont accueillies présentent des problèmes divers : elles sont faibles, orphelines de reines ou malades.

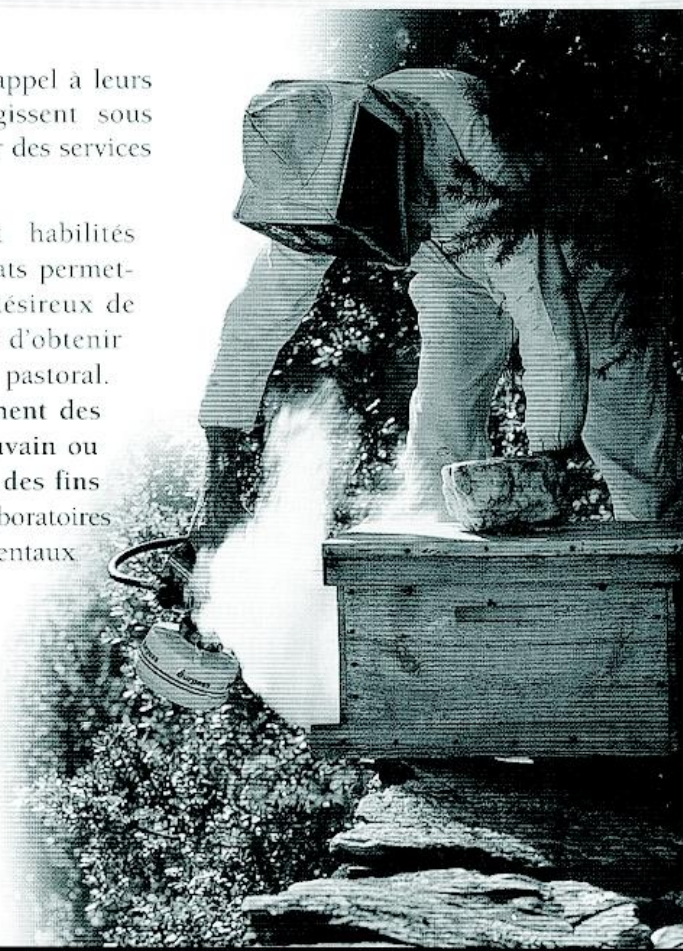
L'emplacement choisi sera de préférence peu éloigné du domicile de l'apiculteur, vu la fréquence des soins à accorder à ces colonies. En effet, il ne serait pas rentable économiquement de les effectuer au sein des divers ruchers de production, surtout s'ils sont éloignés.

Dans le rucher-hôpital, toutes les mesures propres à stopper les risques de contagion sont prises. Certaines des colonies soignées pourront retourner dans leur rucher d'origine.

cas de besoin, faire appel à leurs compétences. Ils agissent sous l'autorité du directeur des services vétérinaires.

Ces agents sont habilités à établir des certificats permettant à l'apiculteur désireux de déplacer ses ruches d'obtenir la carte d'apiculteur pastoral. Ils effectuent également des prélèvements de couvain ou d'abeilles malades à des fins d'analyses dans des laboratoires vétérinaires départementaux agréés ;

Avant d'être intégré au rucher de production, cet essaim naturel enruché est traité contre la varroase.





- dans chaque département des groupements (Groupement de défense sanitaire apicole) ou associations (Association sanitaire apicole départementale) de défense sanitaire apicole peuvent être agréés par le préfet. Ils apportent leur concours à la Direction des services vétérinaires pour lutter contre les maladies apiaires ;

- les déplacements de ruches, notamment à l'extérieur du département, sont réglementés. L'apiculteur doit être en possession d'une carte pastorale, attestée ou contractuelle, accordée par la Direction des services vétérinaires après visite du rucher. Cette mesure a évidemment pour but d'éviter la propagation de certaines maladies contagieuses ;

- en cas de découverte d'un foyer de maladie réputée contagieuse, un certain nombre de mesures sont adoptées. Un arrêté préfectoral portant déclaration d'infection peut être pris. Cet arrêté définit pour chaque foyer une zone de séquestration, le foyer, et une zone d'observation d'un rayon de 5 km ; il interdit également à tous les apiculteurs concernés par ces zones le déplacement des ruches. La levée de cet arrêté ne peut être effectuée qu'après réalisation des prescriptions sanitaires et médicales réglementaires à l'intérieur des zones et, surtout, après disparition de la maladie et exécution des mesures de désinfection ;

- les importations d'abeilles ou de produits de la ruche sont également réglementés ;

- les conditions d'installation des ruchers sont prévues par le Code rural dans les articles 206 et suivants ; c'est par des arrêtés préfectoraux que les conditions d'implantation sont fixées : distances de la voie publique, des propriétés voisines et des établissements collectifs.

Pour des renseignements plus précis le lecteur peut s'adresser à la Direction des services vétérinaires de son département.

Les maladies réputées légalement contagieuses

Maladies du couvain

- Loque américaine
- Loque européenne
- Varroase

Maladies des abeilles adultes

- Acariose des trachées
- Nosémose
- Varroase

Le registre d'élevage

Tout producteur de denrée alimentaire d'origine animale est responsable de ce qu'il produit. La denrée ne doit pas contenir de résidus de produits de traitement ou de pesticides et, dans tous les cas, pas au-dessus de certaines limites fixées par voie réglementaire. Aussi, pour répondre à cette nécessité de traçabilité des aliments, le ministère de l'Agriculture français a pris en date du 5 juin 2000 un arrêté imposant aux différents types d'élevages la tenue d'un registre d'élevage. Dans cet arrêté, l'article 12 s'applique plus particulièrement à l'apiculture. Pour les abeilles, la tenue du registre d'élevage prévu par l'article 253-II du Code rural est réputée effectuée par :

- le classement des déclarations relatives aux ruchers, faites conformément aux dispositions de l'article 12 de l'arrêté du 11 août 1980 susvisé, et des certificats sanitaires et de provenance délivrés, le cas échéant, au détenteur conformément à l'article 15 du même arrêté ;

- l'enregistrement des traitements effectués

sur les ruchers avec l'indication :

- de la nature des médicaments (nom commercial ou à défaut substances actives) ;
- des ruchers concernés par le traitement et de la quantité administrée par ruche, ces mentions pouvant être remplacées par une référence à l'ordonnance relative au traitement administré si l'ordonnance comporte ces indications ;
- de la date de début ou de la période de traitement ;

- le classement des résultats d'analyse obtenus en vue d'établir un diagnostic ou d'apprécier la situation sanitaire des abeilles, des comptes rendus de visites ou bilans sanitaires établis par tout intervenant visé à l'article 9, des ordonnances, ainsi que des prescriptions des agents spécialisés en pathologie apicole.

LES PETITS PRÉDATEURS

L'abeille, comme tout être vivant, a nombre d'ennemis : des prédateurs qui la chassent, mais aussi des animaux vivant en parasites au détriment de la colonie en consommant miel ou pollen, ou encore simplement des perturbateurs de la vie de la ruche.

Les oiseaux

De nombreux oiseaux peuvent se comporter en prédateurs vis-à-vis de l'abeille. Ils appartiennent presque tous à des espèces protégées. Hormis quelques rares cas, les dégâts causés aux colonies par les oiseaux sont faibles. Le plus redoutable de tous serait le **guêpier**, paré de couleurs chatoyantes. Il vit en colonies et on le

rencontre surtout dans le midi de la France. Il chasse les abeilles ou autres insectes en vol, et il arrive qu'un groupe de guêpiers vienne chercher sa provende au-dessus d'un rucher, faisant disparaître ainsi un grand nombre de butineuses.

- Les **hirondelles** peuvent aussi capturer quelques abeilles si l'occasion se présente.

- Les **mésanges** détruisent des abeilles, mais c'est surtout pendant l'hiver qu'elles nuisent aux colonies.

La mésange charbonnière, notamment, fait sortir les abeilles dont elle va se nourrir en frappant avec son bec les parois de la ruche, troublant ainsi le repos de la grappe. Cette perturbation est plus préjudiciable à la ruchée que la perte d'un petit nombre d'abeilles.

- Le **pivert**, armé de son puissant bec, est capable pendant l'hiver de « faire ses courses » dans les ruches. Pour ce faire, il

troue les parois des ruches ; partisan

du moindre effort, il les attaque en général au niveau des encoches de préhension, là où le bois est le moins épais, quitte ensuite à élargir suffisamment l'orifice pour accéder aux abeilles, sa nourriture. On peut essayer de l'éloigner en suspendant des sacs en plastique aux couleurs vives dans les ruchers où il sévit.

- La **bondrée apivore** est un beau rapace, mais malgré son nom elle ne consomme que peu d'abeilles, car elle se nourrit des larves de guêpes et de bourdons, qu'elle détruit dans les nids. À la limite, elle ne dédaignera pas les larves d'un essaim d'abeilles installé à l'air libre.

Les reptiles

- Les **lézards gris ou verts** sont de grands croqueurs d'abeilles et on en rencontre fréquemment aux abords des ruches. Il n'est pas rare, en soulevant le toit d'une colonie, de voir sauter un lézard gris qui avait trouvé là un gîte à sa convenance, entre couvre-cadres et toit. Dans ce cas, pas de fourmis !

- Les **couleuvres** peuvent aussi, à l'occasion, venir déguster quelques abeilles.



Le temps du guêpier

Le guêpier est un oiseau migrateur, qui arrive en France au mois de mai pour ne repartir en Afrique qu'en septembre.

Il vient chez nous pour se reproduire. Il installe son nid au fond de « terriers » creusés dans des talus ou pentes sablonneuses. La nichée est de cinq à sept petits, qui seront capables de prendre leur envol un mois après leur naissance.



Les insectes

- Le **clairon des abeilles** est un petit coléoptère très velu, bleu-noir et rouge qui se tient à l'affût sur des fleurs d'ombellifères où il capture les butineuses dont il se nourrit. La femelle pond généralement ses œufs dans les nids d'abeilles solitaires mais peut également les déposer dans des ruches faibles ou négligées d'abeilles domestiques. Les larves engendrées s'attaquent au couvain en dévorant larves et nymphes.

Apis cerana et les frelons : ça chauffe !

Apis cerana possède un comportement de défense contre les attaques de frelons dont *Apis mellifera* ne dispose pas.

Les abeilles d'Asie se mettent en grappes serrées autour des attaquants, ce qui fait monter la température du frelon à 45 °C et le tue. *Apis cerana* ne mourrait qu'à partir de 48 °C !

Dans les zones où les frelons sont fréquents, on peut garantir *Apis mellifera* des attaques en inclinant devant la ruche une grille à reine. Au Liban, les apiculteurs doivent disposer des pièges à bourdons au milieu de leurs ruches.

- Les méloés adultes ne sont pas nuisibles pour les abeilles, mais ce n'est pas le cas de leurs larves, appelées triongulins. La femelle peut pondre jusqu'à quatre mille œufs dans la terre, lesquels vont donner naissance à des larves très agiles à grosse tête et dont les six pattes sont

munies de griffes leur permettant de s'accrocher solidement aux butineuses qu'elles attendent sur les fleurs. Les triongulins rentrent ainsi dans les ruches, où ils vont se nourrir d'œufs, de couvain, de miel et de pollen.

- Autres coléoptères à signaler : les **cétaines**, dont différentes espèces s'intéressent au miel de la ruche. Les abeilles s'en défendent mal, car, bien protégées par leur épaisse cuirasse de chitine, les cétaines sont plus puissantes et obstinées. Elles finissent par franchir les réducteurs d'entrée en les soulevant s'ils sont simplement fixés par des pitons. Dans certaines régions, on en trouve parfois un nombre impressionnant à l'intérieur des ruches. Les cétaines se nourrissent du miel des rayons, dans lesquels elles creusent de véritables tranchées taillées à la largeur de leur corps. Quelques rares fois, les abeilles gagnent la bataille, les laissant propolisées sur les plateaux.

- Parmi les hyménoptères, guêpes et frelons se comportent en véritables prédateurs. Dans certains pays, comme au Japon, les frelons peuvent causer la perte de colonies d'abeilles européennes en moins de deux heures.

- Le **philante apivore**, à l'allure de guêpe, s'attaque exclusivement à l'abeille, qu'il capture pour nourrir sa progéniture, logée dans des galeries creusées en sol sablonneux.

- Les fourmis établissent souvent leur campement sous le toit des

ruches et perturbent les colonies, aux-elles elles essayent de voler du miel. Certaines espèces s'attaquent au bois des ruches, qu'elles réduisent en poussière.

- Chez les lépidoptères nuisibles aux abeilles, outre les fausses teignes, un magnifique et gros papillon nocturne est très friand de miel : le **sphinx tête-de-mort**. Il pénètre dans les ruches, où il est capable, quand les abeilles n'arrivent pas à le neutraliser, d'ingurgiter de grosses quantités de miel. Mais, en général, il est plus nuisible par la perturbation qu'il cause en excitant les abeilles.

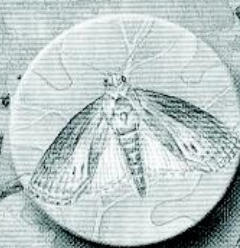
- Deux insectes sont à signaler parmi les diptères : le pou des abeilles (ou braule) et une mouche : *Senotainia tricuspis*.

- Le **braule** mesure 1,2 à 1,5 mm, n'a pas d'ailes et vit dans la ruche accroché aux abeilles ou à la reine. Il se nourrit de miel. Il est considéré comme inoffensif sauf quand il pullule et se trouve en grand nombre sur la reine, qu'il finit par gêner considérablement. Les traitements de la varroase l'ont fait quasiment disparaître et il est devenu rare d'en observer.

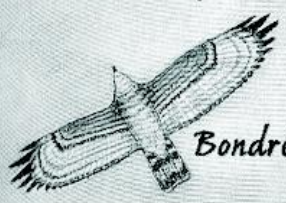
- *Senotainia*, elle, s'attaque aux butineuses et aux faux bourdons, à l'extérieur de la ruche, en se postant sur le toit de celle-ci. La femelle dépose sur l'abeille une minuscule larve qui la tuera après qu'elle se sera développée.



Guêpe



Grande fausse teigne



Bondrée apivore



Guepier



Frelon



Braule



Senotainia



Hirondelle



Couleuvre



Pivert



Lézard



Clairon



Sphinx tête-de-mort



Méloc

Mésange

Cétaine



LES MAMMIFÈRES

Certains mammifères sont des ennemis occasionnels de l'abeille, soit par les perturbations qu'ils causent dans les colonies pendant l'hiver, soit par la consommation des abeilles ou des provisions des ruchées.

L'ours

Loin de l'image véhiculée par l'animal en peluche, l'ours est un carnassier et un prédateur redoutable. L'ours brun d'Europe est omnivore et il n'a pas usurpé sa réputation de mangeur de miel.

Pour accéder à son mets favori, il est capable de dévaster ruches et ruchers, protégé par son épaisse fourrure. Dans les pays où il est présent, notamment au Canada, les apiculteurs se protègent de ses ravages par des clôtures électriques.

Les souris

Les souris, ainsi que d'autres petits rongeurs, peuvent, pendant l'hiver, pénétrer dans les ruches. Elles y trouvent le gîte et le couvert.

Les souris détruisent les rayons en les rongant. Elles se nourrissent de la cire, du pollen et du miel et aménagent un nid douillet à l'intérieur de la ruche : une sorte de cavité qui occupe la largeur de plusieurs rayons, et dont les parois sont tapissées de feuilles mortes, de mousses ou d'herbes sèches. Ces divers matériaux très absorbants s'imprègnent des déjections des rongeurs et, à l'ouverture d'une ruche « squattée » par les souris, une odeur pestilentielle d'urine se dégage.

Les abeilles, confinées dans leur ruche, passent la mauvaise saison sous forme d'une grappe plus



Paroles d'apiculteur

« Apiculteur professionnel dans les Pyrénées centrales, quelle ne fut pas ma surprise à l'automne 2000 ! J'avais transhumé une quarantaine de colonies en moyenne montagne, à 1200 mètres d'altitude. Lors d'une visite, je trouve le rucher chamboulé, sens dessus dessous, et 14 ruches broyées.

Mon visiteur avait laissé des traces de pattes griffues, des touffes de poil et des excréments contenant des débris de cadres et du fil de cadres : aucun doute, un ours était passé par là. Après ma déclaration à la préfecture de Perpignan, j'ai été dédommagé par la Fédération des chasseurs ! Avec un conseil : mettre une clôture électrique, dont le coût s'élèverait à plus de 2 286,73 €. »

*Yves Russilly
(Pyrénées-Orientales)*

ou moins resserrée selon la température, pour résister aux froidures de l'hiver. Leur vigilance vis-à-vis des agresseurs est relâchée.

Les souris présentes dans la ruche perturbent cette grappe et excitent les abeilles, ce qui augmente la consommation des provisions. La présence de ces indésirables peut provoquer la perte de la colonie.



La martre

La martre est un petit carnivore de la famille des mustélidés, comme la fouine, sa cousine, et le blaireau. Elle vit de préférence dans les forêts, où elle trouve sa subsistance et son logement : un arbre creux lui suffit.

Cet animal d'une agilité remarquable a un corps très allongé (environ 50 cm) pour un poids de 1,5 kg, et une longue queue de 25 cm.

Son petit tour de taille lui permet de pénétrer dans des cavités par des orifices d'un diamètre de 4 cm. Ainsi, profitant d'une zone de faiblesse dans le bois d'une ruche ou de son plateau, à l'aide de quelques coups de griffes elle aménage un passage et s'introduit jusqu'aux provisions.

Le blaireau

Bien que classé dans la catégorie des carnassiers, il mange toutes sortes de petits animaux (vipères, insectes, grenouilles, lapereaux...), des fruits et même du miel.

Son épaisse fourrure poivre et sel le protège efficacement des piqûres d'abeilles ou de guêpes, dont il déterre les nids. Ses pattes de devant,

armées de puissantes griffes, l'aident à creuser son terrier et à chercher sa nourriture.

Lorsque ses nourritures habituelles se font rares, il est prêt à écharper le bois des ruches pour consommer abeilles et miel.

La martre n'est plus classée parmi les « nuisibles ».

À propos des « nuisibles »

Par arrêté en date du 21 mars 2002, le ministre de l'Environnement a modifié la liste des espèces d'animaux susceptibles d'être classés nuisibles par les préfets.

Sont retirés de cette liste nationale : la belette, la martre et le putois.



Des grilles d'entrée

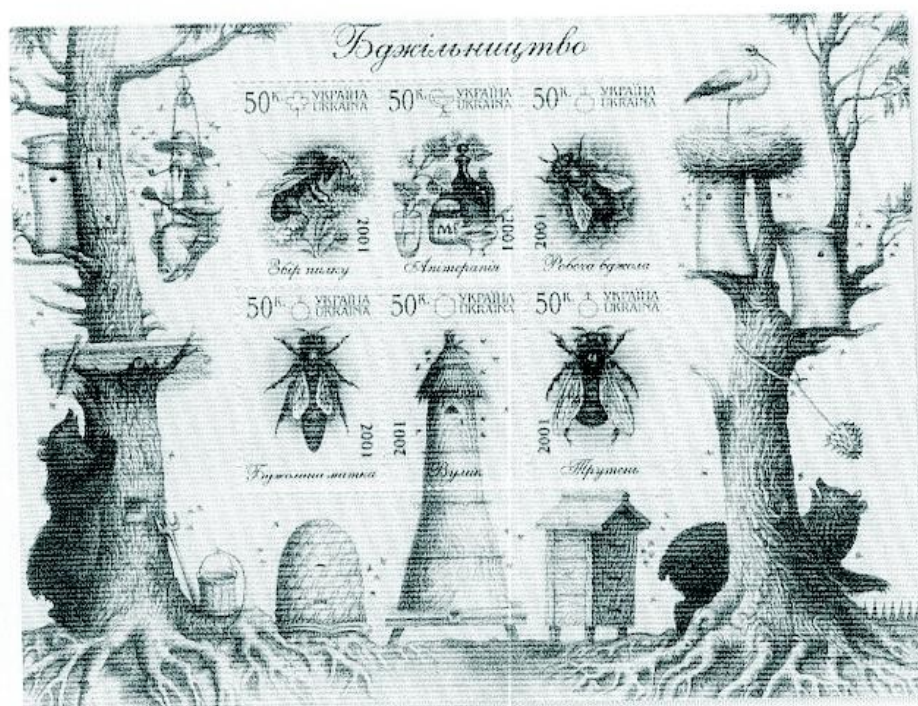
Pour empêcher que des hôtes indésirables pénètrent dans les colonies pendant l'hiver, on peut poser des réducteurs d'entrée métalliques au seuil des ruches.

Seule condition : qu'ils soient solidement fixés...



L'HOMME, FACTEUR DE RISQUE

Pendant des millénaires, l'homme n'a été qu'un chasseur-cueilleur de miel. Puis il a compris qu'il avait intérêt à installer les essaims vagabonds à proximité de son habitat. Mais l'évolution de l'apiculture jusqu'à aujourd'hui a fait de l'homme un facteur déterminant dans la survie de l'abeille.



Ce volet de timbres ukrainien représente des « arbres à abeilles ». Il est inspiré d'une illustration de J.G. Krünitz (1774). Un apiculteur, suspendu à une branche, enfume avec sa pipe les abeilles, qui sortent des ruches creusées ou accolées aux troncs.

L'apiculture de forêt

Surveillée par des gardiens nommés par l'Administration, l'apiculture de forêt s'est pratiquée pendant des siècles dans les territoires situés entre la mer Baltique et les steppes de Russie.

En Pologne, Ukraine et Russie, lorsqu'un « arbre à abeilles » mourait, on coupait la section contenant

les abeilles et on accrochait cette ruche-tronc dans un autre arbre. Des pièges étaient fixés à mi-hauteur des arbres pour empêcher les ours de les escalader.

La cueillette du miel

Cette pratique ne menaçait pas la survie de l'espèce, car les colonies inaccessibles ou non repérées étaient nombreuses.

L'étouffage, une pratique cruelle

Jusqu'au XIX^e siècle, en Europe et particulièrement en France, pour récupérer dans les paniers, ou bournacs, le miel stocké par les abeilles pendant la belle saison, on étouffait les colonies par la combustion de mèches soufrées. Cela se pratiquait à une saison où la reine avait cessé sa ponte, vers la Saint-Martin, au mois de novembre.

Seules les colonies les plus lourdes, contenant le plus de miel, étaient étouffées, les autres servaient de pépinières d'essaims l'année suivante. En revanche, les ruches-troncs, ou bruscs, pouvaient être « taillées », c'est-à-dire récoltées par le dessus.

L'étouffage, qui présentait des avantages sur le plan sanitaire, a fini par être interdit en 1942.

En France, on connaît des sites naturels où les essaims aiment à s'installer, par exemple dans des falaises présentant des anfractuosités. Autrefois, les hommes les aménageaient, par exemple en plantant des bâtons dans la falaise pour faciliter l'escalade.

De nos jours, certains peuples pratiquent encore la chasse-cueillette du miel.

Les bouleversements de l'industrialisation

Le niveau de compétences requis de nos jours pour être un « bon apiculteur » est la conséquence de nombreuses évolutions. La modification des pratiques agricoles a changé l'environnement de l'abeille : la modernisation du machinisme agricole a favorisé l'extension de la monoculture et, avec la disparition du cheval de trait, ont disparu également du paysage de grandes surfaces de prairies naturelles et artificielles. Or ces herbages nécessaires à l'alimentation des chevaux constituaient une source de nectar appréciable pour l'abeille et contribuaient au bon équilibre des colonies.

L'abeille en état de dépendance

Il y a lieu de supposer que, sans l'homme, la rencontre de l'abeille et du varroa ne se serait pas produite. Depuis le début de son existence, l'abeille a dû s'adapter à une multi-

tude de facteurs néfastes : chaque fois, cela lui a demandé beaucoup de temps. On peut donc escompter que la rencontre abeille-varroa se solde par une situation d'équilibre hôte-parasite sur le long terme. Pour le court et le moyen terme, sans l'intervention de l'homme, l'abeille est gravement menacée.

Parallèlement à cette lutte, la recherche par la sélection d'une abeille produisant de grandes quantités de miel peut aboutir à une abeille trop dépendante de l'homme, ce qui la mettrait en état d'infériorité dans la lutte pour la vie. La survenue de maladies nouvelles rend manifeste l'état de dépendance des abeilles.

Autre point sombre où l'homme devient un grand destructeur d'abeilles : l'utilisation et l'épandage dans la nature d'énormes quantités de pesticides. Certains se révèlent très toxiques pour cet insecte et des milliers de ruches sont chaque année mises en péril ou décimées.

L'interdiction de l'étouffage

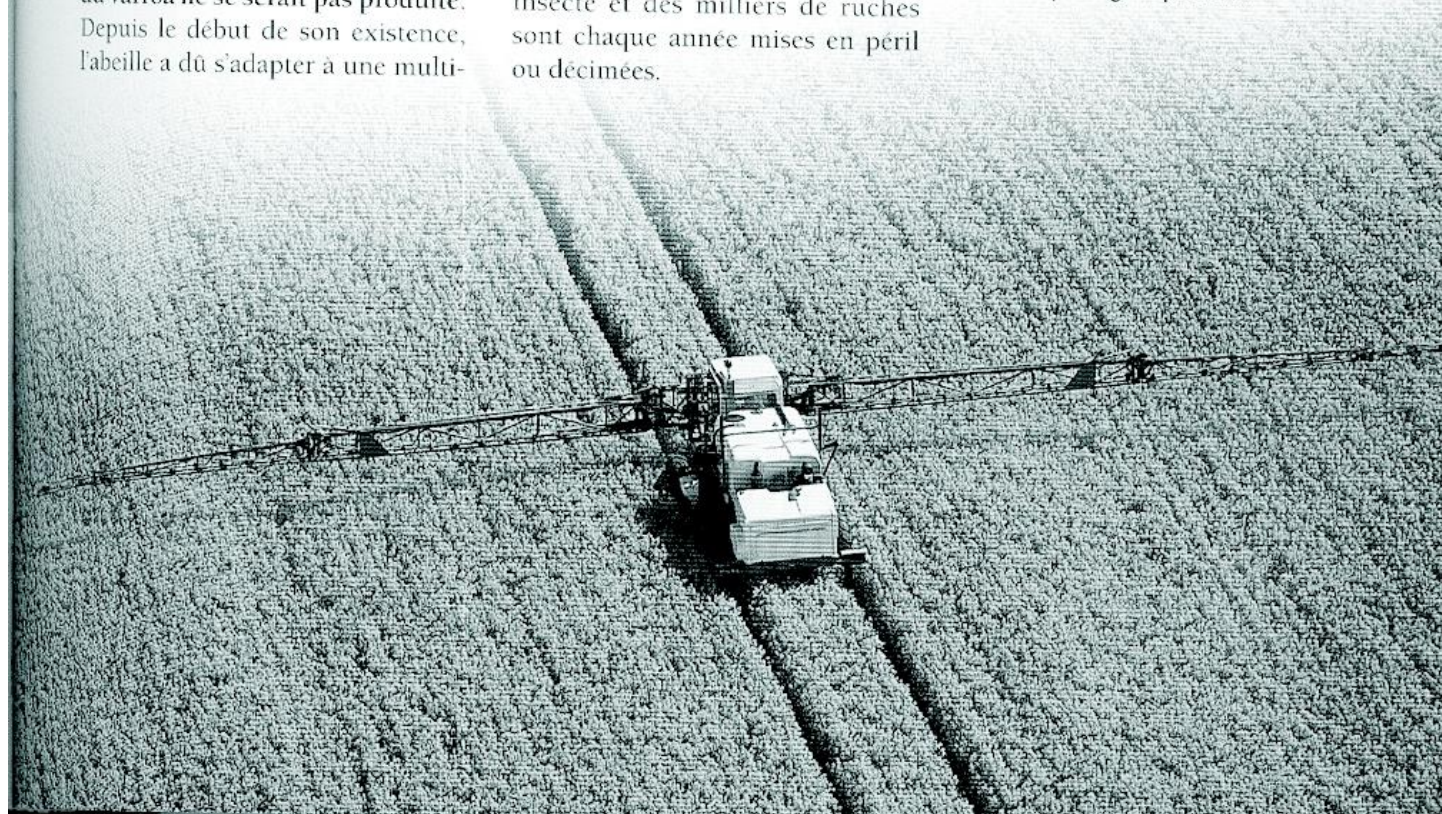
Loi n° 993, du 9 novembre 1942, relative à l'interdiction de la destruction des colonies d'abeilles par étouffage

Nous, Maréchal de France, chef de l'Etat français, le Conseil des ministres entendu, décrétons :

Article premier.

La destruction des colonies d'abeilles par étouffage, en vue de la récupération du miel ou de la cire, est interdite. Seule est autorisée la destruction des colonies fondées par des essaims volages qui constitueraient une gêne pour l'homme ou les animaux domestiques. [...]

Épandage de pesticide.





LES CONDITIONS CLIMATIQUES DANGEREUSES

L'abeille *Apis mellifera* est répandue quasiment dans le monde entier. Son aire de répartition naturelle s'étend de l'Afrique jusqu'aux pays nordiques : c'est dire quelles ont été et sont ses capacités d'adaptation ! Mais quand les conditions climatiques sont extrêmes, l'abeille peut disparaître, ce qui s'est produit pendant les périodes de glaciation.

Mesdemoiselles Météo

Quand le temps « menace » et que l'orage arrive, on observe aux trous de vol des ruches l'entrée précipitée de gros bataillons de butineuses, tandis que rares sont celles qui sortent.

L'instinct des abeilles n'est jamais pris en défaut et l'apiculteur qui constate ce phénomène lors d'un travail au rucher doit se dépêcher s'il veut finir son intervention avant la pluie.

La colonie d'abeilles est homéotherme, elle est donc capable de réguler sa température à un certain niveau. Parmi les techniques utilisées, les dilatations ou contractions de la grappe d'abeilles sont bien connues des apiculteurs. Mais dans des conditions climatiques extrêmes, les mécanismes de régulation peuvent être pris en défaut.

Une pluie diluvienne

La pluie, en empêchant les sorties de butineuses, est surtout gênante pour les abeilles quand elle dure, particulièrement en période d'élevage du couvain, risquant rapidement de priver les colonies d'apports en pollen et en nectar. L'apiculteur doit donc veiller à l'approvisionnement par d'éventuels nourrissements.



L'inondation

Les inondations entraînent le plus souvent la perte des colonies par noyade. Quand il y a du courant, les ruches sont emportées : on retrouve quelquefois des éléments de ruches sur les rives des rivières, après décrue. Il est donc plus prudent d'éviter d'installer des colonies en zone réputée inondable.

Le froid

Dans nos contrées, loin des grands froids du Canada ou de la Sibérie, si les ruchées sont bien pourvues en provisions et que les

abeilles y ont accès, l'hiver ne constitue pas un risque majeur. Pourtant, on voit des colonies périr de froid, surtout quand celui-ci arrive de façon soudaine, alors qu'elles ont encore des provisions. L'apiculteur prévoyant aura donné à ses colonies des pains de candi, lequel évite aux abeilles la rupture de contact avec les réserves en miel.

D'autres colonies peuvent se laisser surprendre loin de leurs provisions. Si elles n'ont pas le temps de les rejoindre, et rien à consommer pour produire la chaleur salvatrice, elles meurent.

L'humidité

L'humidité, qui règne souvent dans les emplacements trop obscurs, peu ensoleillés, est néfaste aux abeilles. Elle favorise le développement de maladies.

À l'installation, certains emplacements sont corrects en luminosité, mais avec le temps la végétation pousse. Si l'apiculteur n'y prend garde et n'effectue pas les travaux d'entretien, le rucher se trouve vite à l'ombre. Par ailleurs, il est bon d'isoler les ruches de l'humidité du sol par des supports.

La neige

En général, la neige ne constitue pas un gros risque pour les colonies, même quand elle s'accumule devant le trou de vol, car elle reste perméable à l'air si elle n'est pas tassée ou transformée par des alternances gel-dégel. En revanche, quelquefois, la neige fond totalement sur la planche d'envol alors que le sol reste

enneigé. Si le temps demeure froid mais ensoleillé, la grande luminosité qui s'ensuit fait sortir des abeilles de la ruche, mais elles sont vite stoppées dans leur envol par le froid. On les retrouve gisant dans la neige, devant la ruche.

Les gestes utiles sont de dégager les trous de vol si la neige s'est transformée en glace et, éventuellement, pour que les abeilles soient moins enclines à sortir, d'obscurcir les trous de vol en disposant devant eux une planchette inclinée.

Par ailleurs, le confinement prolongé des abeilles imposé par la neige favorise souvent le développement de la nosemose.

De grosses chaleurs

Par grosse chaleur, les abeilles sortent de la ruche et s'accumulent autour du trou de vol : elles font la barbe. Les ventileuses se mettent en action et tentent de rafraîchir l'ambiance de la ruche par évaporation

d'eau. Quand les abeilles ne peuvent pas agir sur cet excès de température elles préfèrent désertir leur ruche. C'est assez fréquemment le cas des petites colonies comme les nuclei de fécondation. Il faut ouvrir largement les trous de vol pour faciliter l'action des ventileuses.

Le vent, la tempête

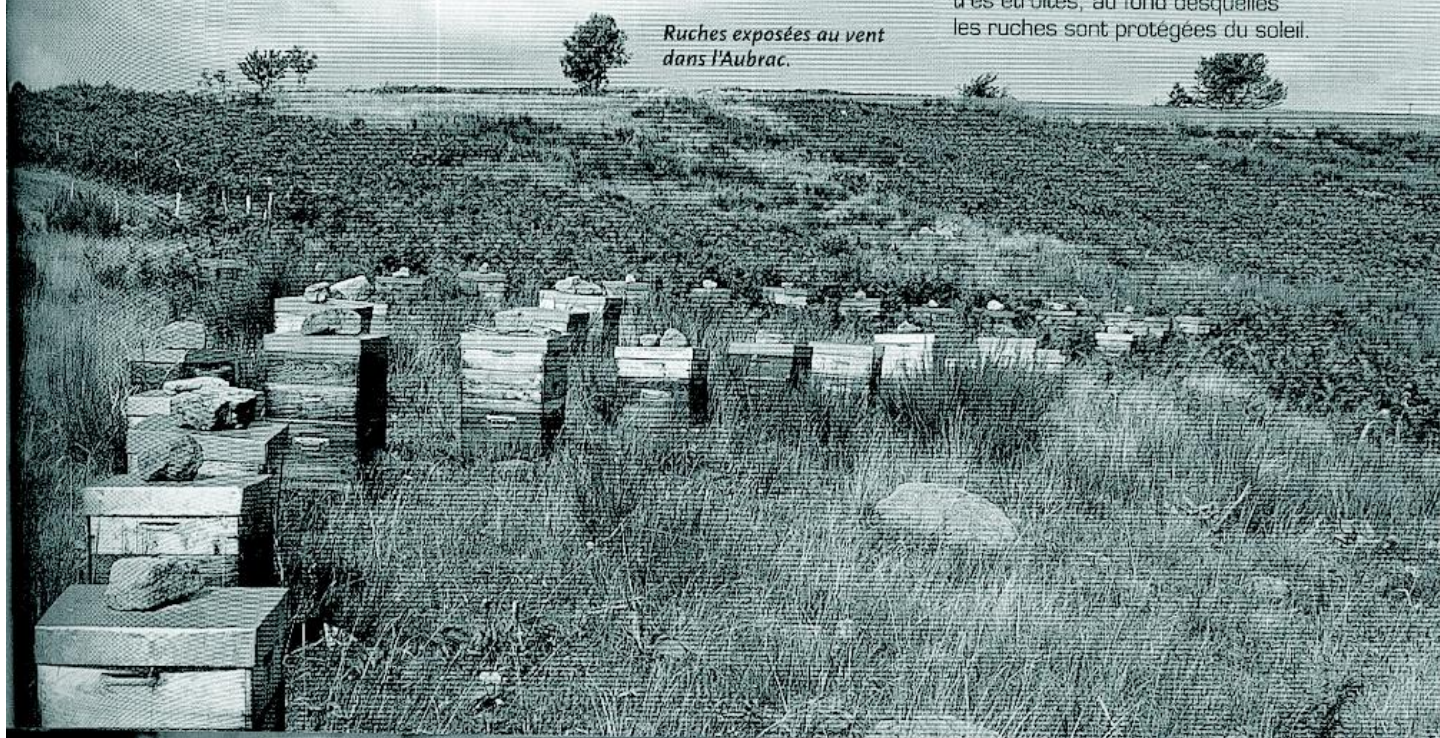
Quand le vent souffle, les toits s'envolent. Les apiculteurs le savent, c'est pourquoi on voit des cailloux sur les ruches.

En cas de tempête, les chutes d'arbres risquent d'endommager ou de détruire les ruches.

LES RUCHES DU KOWEÏT

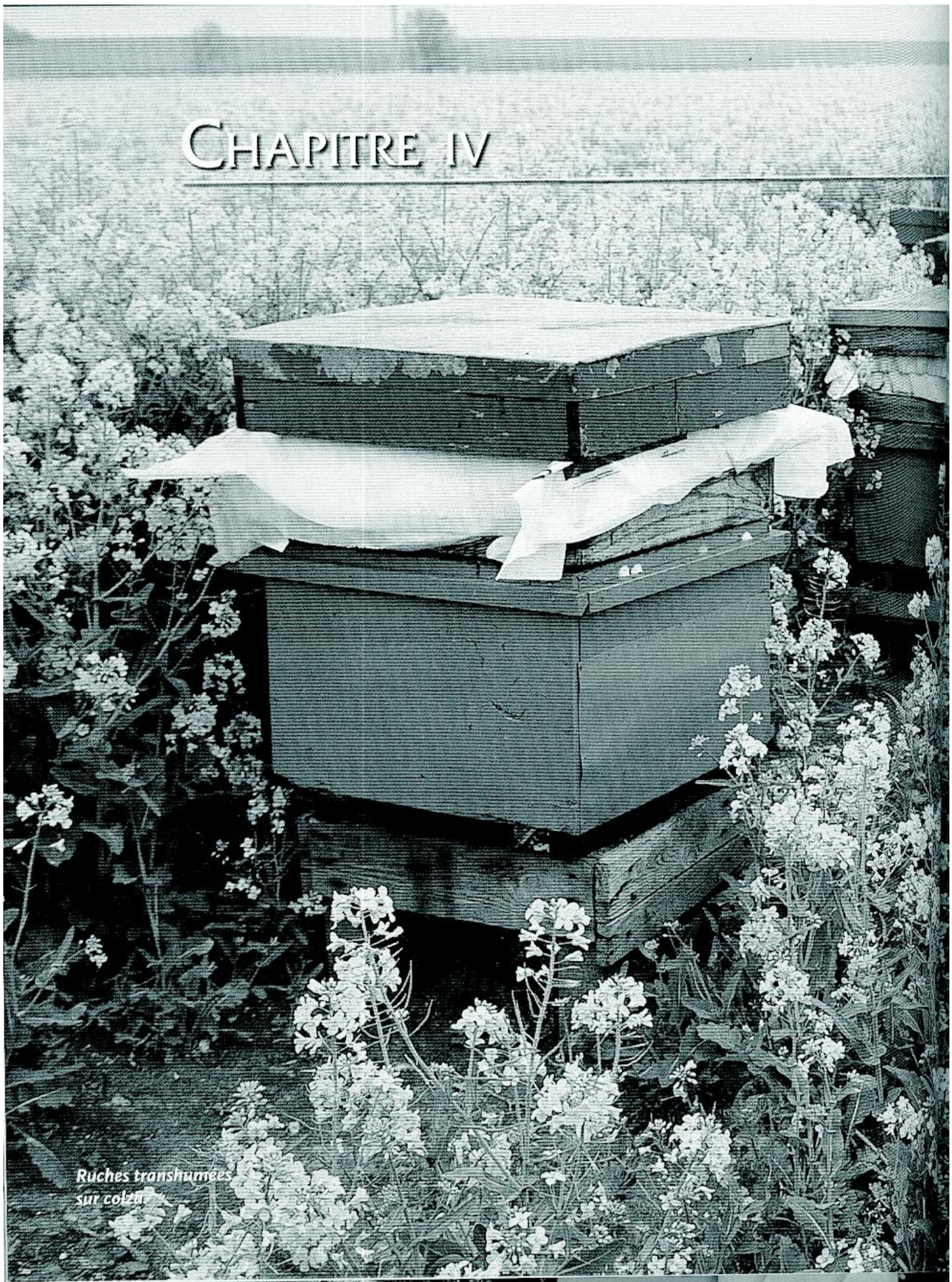
Dans les pays arabes, le miel est particulièrement prisé. Les Koweïtiens ont dû faire preuve d'imagination pour pouvoir installer des colonies d'abeilles avec de bonnes chances de viabilité. Pour contrecarrer les effets de la chaleur torride, ils creusent des tranchées profondes de plusieurs mètres, très étroites, au fond desquelles les ruches sont protégées du soleil.

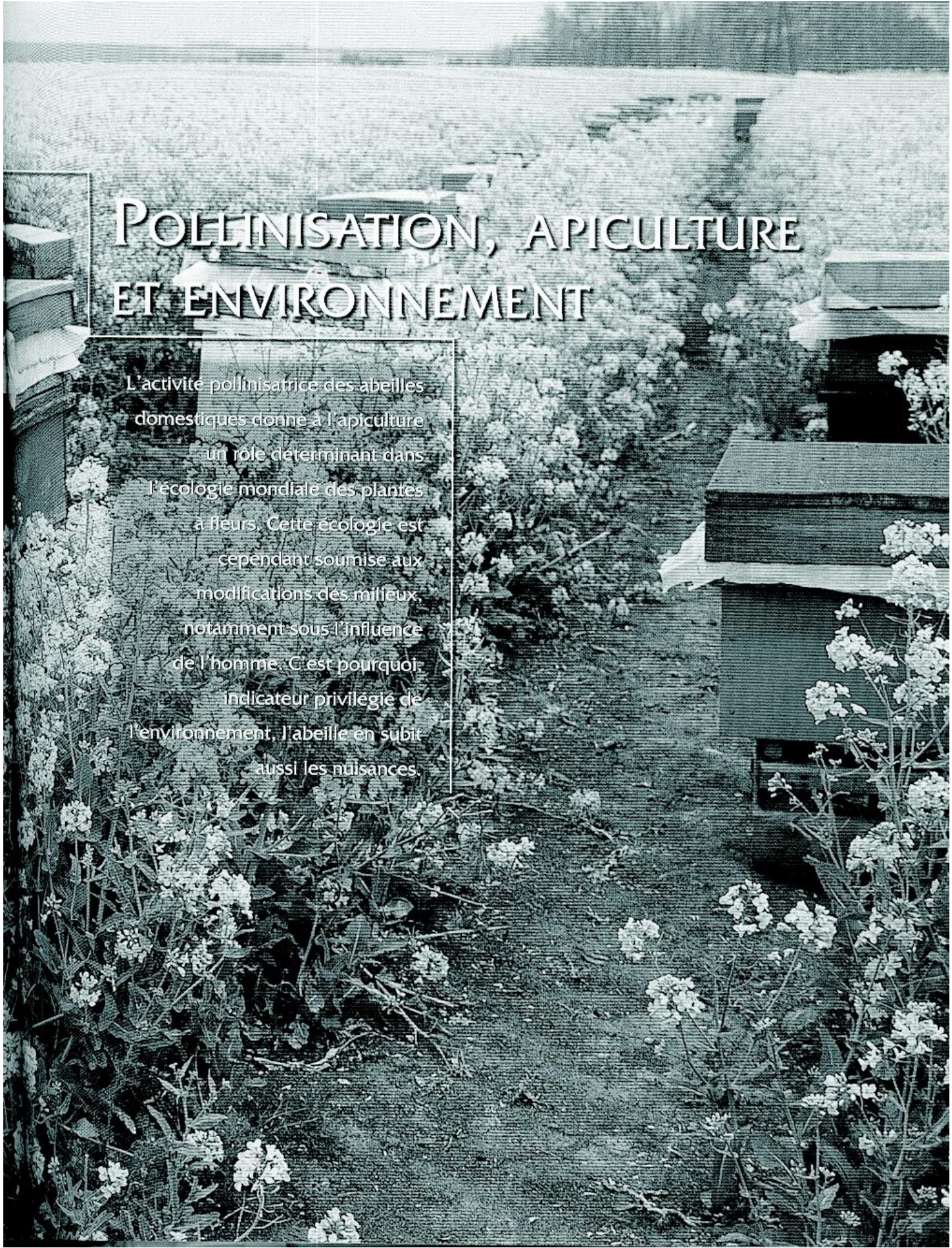
Ruches exposées au vent dans l'Aubrac.



CHAPITRE IV

*Ruches transhumées
sur colza*



A black and white photograph of a beehive in a field of flowering plants. The beehive is a wooden box with a dark entrance on the right side. It is surrounded by numerous small, light-colored flowers on thin stems. The background is a blurred field of similar plants under a bright sky.

POLLINISATION, APICULTURE ET ENVIRONNEMENT

L'activité pollinisatrice des abeilles domestiques donne à l'apiculture un rôle déterminant dans l'écologie mondiale des plantes à fleurs. Cette écologie est cependant soumise aux modifications des milieux, notamment sous l'influence de l'homme. C'est pourquoi, indicateur privilégié de l'environnement, l'abeille en subit aussi les nuisances.



LE RÔLE DE L'ABEILLE DANS LA BIODIVERSITÉ

Abeilles et fleurs sont indissociables. Leurs relations mutuellement bénéfiques sont largement responsables de la biodiversité végétale que l'on connaît aujourd'hui : les abeilles contribuent à la reproduction sexuée, donc à la survie et à l'évolution, de plus de 80 % des espèces de plantes à fleurs.

La découverte du rôle des abeilles, et plus généralement des insectes, dans la pollinisation des plantes à fleurs (angiospermes) est relativement récente. C'est Joseph Kölreuter (1733-1806), professeur d'Histoire naturelle à l'université de Karlsruhe, que l'on crédite généralement de la démonstration de ce phénomène. Christian Sprengel (1750-1816) fut le premier à se consacrer à l'étude de la biologie de la pollinisation, puis Darwin (1809-1882) publia de nombreuses observations sur la pollinisation à partir de 1852.

Ainsi en 1858, un an avant la publication de *The Origin of Species*, Darwin montra chez plusieurs espèces de légumineuses que les fleurs recouvertes d'un filet pour empêcher la visite des abeilles donnaient moins de graines que les fleurs laissées en pollinisation libre.

Les vecteurs de pollen

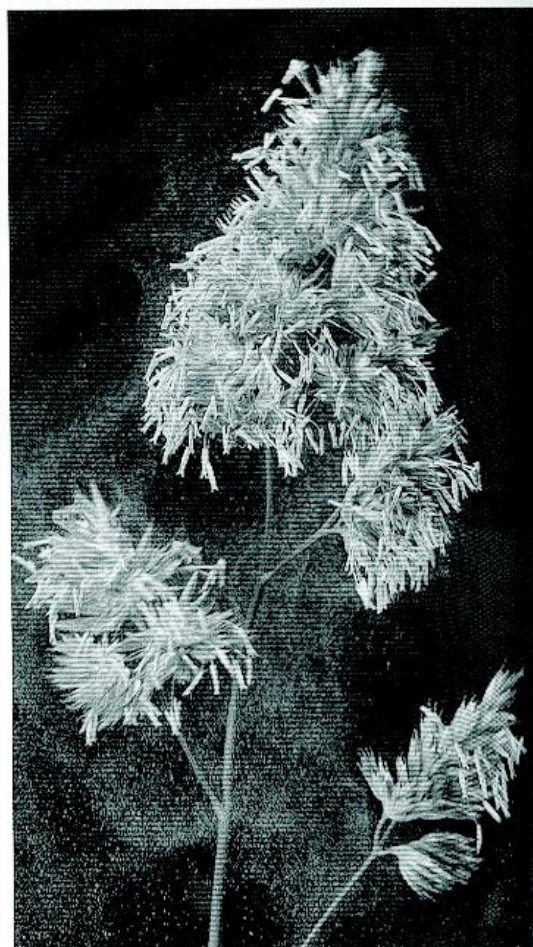
On en distingue classiquement deux grands types :

- les vecteurs abiotiques : le vent, l'eau, la gravité ;
- les vecteurs biotiques : les insectes et les animaux.

Le vent est l'apanage des conifères (gymnospermes), mais ces derniers ne représentent que quelques centaines d'espèces dans le monde.

Chez les plantes à fleurs, le vent ne constitue l'agent pollinisateur principal que chez 10 % des espèces, qui sont qualifiées d'anémophiles et que l'on rencontre plus particulièrement dans les régions froides et tempérées. Leurs calice et corolle sont généralement réduits et peu colorés ; leurs fleurs sont inodores et ne sécrètent pas de nectar ; elles produisent en abondance un pollen lisse et leur stigmate est de grande taille.

Le recours à des animaux pour assurer la pollinisation constitue une caractéristique majeure des angiospermes. Leurs fleurs attirent ces visiteurs principalement avec du nectar et du pollen, et elles favorisent leur fidélité avec leur morphologie, leurs couleurs vives et leur parfum. Certaines plantes sont pollinisées par des oiseaux, des chauves-souris, des marsupiaux ou même des rongeurs, mais ce sont de loin les insectes qui sont les plus actifs dans cette tâche. Les végétaux que ces derniers visitent sont qualifiés d'entomophiles.



Chez les espèces anémophiles, comme les Graminées, les étamines, souvent pendantes, facilitent la dissémination du pollen.

Quelques espèces, comme les magnolias, sont pollinisées principalement par des coléoptères. D'autres, comme les daturas ou les silènes, le sont par des lépidoptères (papillons), et de nombreuses ombellifères, par des diptères (mouches).

Mais, les hyménoptères, et tout particulièrement les abeilles, occupent la place prépondérante : les abeilles interviennent dans la pollinisation de plus de 200 000 espèces de plantes à fleurs, qualifiées de mellitophiles.

L'abeille, clef de voûte de la flore

On considère aujourd'hui que l'efficacité de la pollinisation réalisée par les abeilles a joué un rôle déterminant dans la diversification des plantes à fleurs. Les orchidées illustrent bien ce phénomène puisque, avec plus de 20 000 espèces, elles constituent la plus grande famille d'angiospermes et elles sont pollinisées presque exclusivement par des abeilles.

Deux types d'arguments étaient le rôle des abeilles dans l'évolution des plantes à fleurs :

- elles ont permis la reproduction sexuée dans des environnements où le vent n'était pas un vecteur adéquat, comme les milieux tropicaux humides. Il s'en est suivi une explosion d'espèces pour occuper ces nouvelles niches écologiques, avec la biodiversité que l'on connaît aujourd'hui en forêt amazonienne par exemple ;
- elles ont considérablement augmenté les chances de fécondation croisée (fécondation d'une plante par une autre), en particulier lorsque les plantes sont éloignées. La sélection naturelle qu'elle permet ne peut avoir lieu que si le stigmate reçoit suffisamment de pollen de la même espèce, mais d'origines variées, une

situation qui nécessite des agents pollinisateurs fidèles et efficaces comme les abeilles.

Par ailleurs, la fidélité des abeilles à une espèce de plante n'est pas totale, et il arrive que, au cours d'un même voyage, les butineuses visitent plusieurs espèces. Ces « erreurs », tout comme les transferts de pollen entre ouvrières au sein d'une colonie, conduisent à des dépôts de pollen de différentes espèces sur un même stigmate et favorisent ainsi les croisements interspécifiques, autre élément important de l'évolution des espèces végétales.

Un pollinisateur hors pair

Les fleurs sont généralement visitées par une faune variée d'insectes. La plupart sont des commensaux, voire des parasites, qui consomment pollen et/ou nectar mais contribuent peu ou pas du tout à la pollinisation.

Au contraire, les caractéristiques de l'abeille en font un agent pollinisateur remarquablement efficace pour un grand nombre d'espèces végétales, aussi bien sauvages que cultivées. L'abeille se nourrit exclusivement de nectar et de pollen et, à l'échelle d'une colonie, ces ressources sont butinées sur une aire considérable et sur un grand nombre d'espèces. A l'échelle de l'individu, chaque ouvrière fait preuve d'une grande fidélité à l'espèce butinée, ce qui maximise les transferts de pollen entre fleurs d'une même espèce.

Bombyliide prélevant du nectar dans une fleur entomophile.

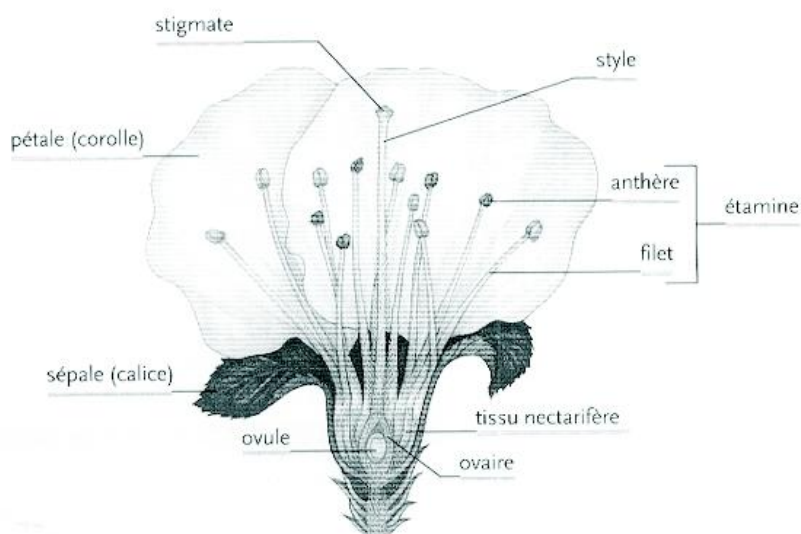




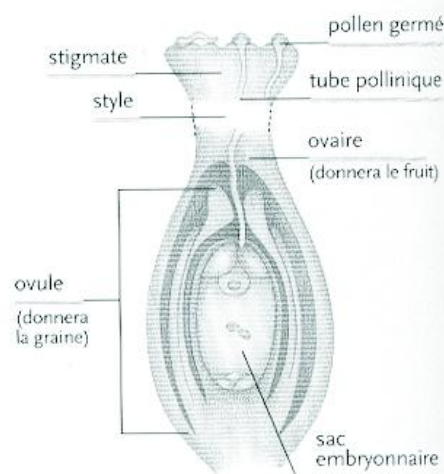
QU'EST-CE QUE LA POLLINISATION ?

Préalable à la fécondation, donc à la reproduction sexuée des plantes à fleurs, la pollinisation, c'est-à-dire le transport du pollen depuis les anthères productrices jusqu'aux stigmates du même ou d'un autre individu, reste aujourd'hui encore un phénomène fugace, fascinant et méconnu.

FLEUR D'ABRICOTIER
AVANT POLLINISATION



PÉNÉTRATION DU PISTIL
PAR LE POLLEN GERMÉ



La fécondation nécessite l'union des cellules reproductrices, ou gamètes. La fécondation croisée, nécessaire à l'évolution des espèces, exige que les gamètes proviennent d'individus génétiquement différents.

La pollinisation est le transport des grains de pollen depuis les anthères jusqu'au stigmate. Il s'agit donc d'un phénomène physique de transport de particules car les grains de pollen ne mesurent que quelques micromètres de diamètre.

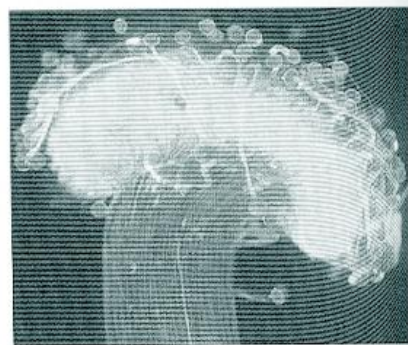
Mais il s'agit aussi d'un phénomène biologique car l'objectif est bien la fécondation. Pour cela, le grain de pollen doit parvenir vivant sur un stigmate approprié (c'est-à-dire

réceptif) de la même espèce que celle dont le pollen est issu, et génétiquement compatible. Si toutes ces conditions sont réunies, le pollen germera sur le stigmate. Il donnera naissance à un tube pollinique, qui s'enfoncera dans le style et acheminera les noyaux spermatiques jusqu'aux ovules et aux sacs embryonnaires pour que s'accomplisse la fusion des gamètes.

Du pollinisateur au pollinisé

Il existe quelques rares cas de symbiose entre une espèce végétale et son pollinisateur, comme chez les figuiers et les minuscules hyménoptères chalcidiens

(Agaonidés). Chez ces espèces, l'insecte transporte volontairement le pollen sur les stigmates pour assurer la fructification car il pondra ensuite dans les ovaires des fleurs pollinisées. Le fruit et ses graines fourniront alors gîte et nourriture aux larves de l'insecte.



Germination de pollen sur un stigmate de trèfle blanc (microscopie à fluorescence).

Des fleurs prêtes à tout

À côté du nectar et du pollen, certaines fleurs produisent des corps gras que des abeilles récoltent et utilisent avec ou à la place du nectar. Des halictes et des andrènes mâles pollinisent les *Ophrys* (Orchidées), dont les fleurs constituent des leurres sexuels. D'autres fleurs livrent aux euglossines mâles des substances odorantes qu'elles utilisent pour marquer leur territoire et attirer les femelles.

En régions froides, les abeilles butinent les fleurs héliotropes (qui s'orientent vers le soleil), pour s'y réchauffer. Enfin, certaines fleurs ne sont visitées que par erreur (leurres), grâce à leur ressemblance avec des fleurs qui fournissent un butin. C'est le cas de beaucoup d'orchidées et des fleurs femelles du concombre d'âne.

Dans tous les autres cas, la relation avec le pollinisateur est plus lâche. Ainsi, avec les abeilles, on parle de mutualisme car elles visitent les fleurs à la recherche d'un butin produit par la plante et la pollinisation n'est qu'une conséquence fortuite de ces visites.

Il en résulte une multitude d'adaptations très diverses chez les abeilles comme chez les fleurs.

La morphologie florale des espèces mellitophiles est généralement telle que, lors de sa visite, une abeille devra entrer en contact avec les étamines et/ou la surface stigmatique pour accéder au butin recherché. Il s'ensuivra une charge de pollen sur le corps de l'abeille, ou un dépôt de pollen sur le stigmate, ou les deux.

En effet, dans le cas des fleurs hermaphrodites homogames, c'est-à-dire chez lesquelles la déhiscence des anthères et la réceptivité du stigmate interviennent en même temps, charge et dépôt de pollen peuvent avoir lieu simultanément. Néanmoins, même dans cette situation, il s'agit souvent d'échanges lors desquels le pollen d'un individu est déposé sur le pistil d'un autre individu. Donc de pollinisation croisée, dont le propre est d'assurer la fécondation croisée indispensable à la reproduction de beaucoup d'espèces.

Les combinaisons de la reproduction sexuée

Pour favoriser ce brassage des gènes et réduire la consanguinité, aux conséquences délétères, les plantes à fleurs ont développé une grande variété de mécanismes.

– Il peut y avoir séparation des sexes dans l'espace. Chez les espèces monoïques, les fleurs staminées

et pistillées distinctes, sont présentes sur une même plante, comme chez certaines Cucurbitacées sauvages (concombre d'âne) et cultivées (melon, pastèque). Fleurs mâles et femelles peuvent aussi se trouver sur des individus différents (espèces dioïques), comme la bryone ou le kiwi.

– Chez les espèces à fleurs hermaphrodites, la séparation des sexes peut avoir lieu dans le temps. Les fleurs protandres libèrent leur pollen avant que le stigmate ne soit réceptif (cas de la plupart des charbons), et l'on observe la situation inverse chez les espèces protogynes comme le plantain et l'avocatier. – Enfin, il existe de nombreuses espèces dont les fleurs sont hermaphrodites et homogames mais auto-incompatibles : la fécondation ne peut avoir lieu qu'avec le pollen issu d'un individu génétiquement différent, comme chez de nombreuses Crucifères et Rosacées fruitières.



Tout le pollen de l'orchidée visitée est rassemblé en deux pollinies qui se collent sur la tête de l'abeille.



LES APPORTS DE LA POLLINISATION

La pollinisation constitue la contribution essentielle des abeilles tant aux écosystèmes naturels qu'à l'agriculture. Elle permet d'assurer à titre exclusif ou principal la fécondation de toutes les espèces mellitophiles.

L'activité pollinisatrice des abeilles est aujourd'hui fondamentale pour la survie de la végétation naturelle. Sans fécondation, la fleur meurt et il n'y a pas de développement de l'ovaire en fruit, ni de l'ovule en graine. Les rares exceptions sont les espèces dites parthénocarpiques (certaines variétés de concombre), chez lesquelles on observe le développement de fruits, et les espèces apomictiques (certaines graminées), qui produisent des graines sans fécondation des ovules.

Sans abeille, c'est donc la reproduction sexuée des espèces mellitophiles, leur capacité à produire des fruits et, au final, leur survie, qui seraient en péril. Et si cette majorité d'espèces venait à disparaître, les animaux qui se nourrissent à leurs dépens en subiraient les conséquences.

L'objectif qualité

Souvent sous-estimée, l'importance de l'abeille en agriculture est tout aussi considérable car une bonne pollinisation des cultures mellitophiles est nécessaire pour obtenir une production optimale de fruits et de graines de qualité. On distingue :

- les cultures dont les rendements sont directement affectés par l'activité pollinisatrice des abeilles car ces plantes sont cultivées pour leurs fruits ou

leurs graines (arboriculture et cultures de plein champ et maraîchères) ;

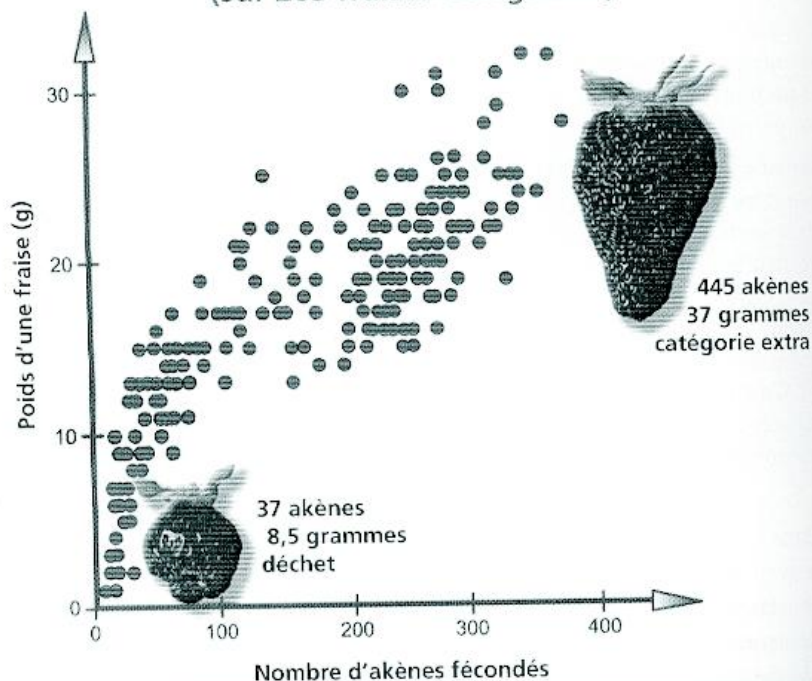
- les très nombreuses espèces mellitophiles cultivées pour leurs organes végétatifs mais dont la production de semences reste étroitement liée à l'activité pollinisatrice des abeilles (cultures fourragères, maraîchères et florales).

L'intensité de la pollinisation, définie comme le nombre de grains de pollen déposés sur le stigmate d'une fleur pendant sa période de réceptivité et provenant de la même espèce, affecte directement le deve-

nir de la fleur, ainsi que les caractéristiques du fruit et de la ou des graines qui en sont issus. Une fleur bien pollinisée aura une durée de vie courte car son ovaire évoluera rapidement en fruit.

Par ailleurs, au sein d'une espèce, la taille d'un fruit est généralement bien corrélée avec le nombre de graines qu'il contient et, chez le melon par exemple, on a montré qu'une bonne pollinisation se traduisait par un fruit de plus bel aspect (forme bien symétrique) avec, pour la chair, une teneur en sucre plus élevée.

Incidence de l'intensité de pollinisation
(sur 263 fraises Gariguettes)



Et les espèces anémophiles ?

L'incidence du butinage des abeilles n'est sans doute pas limitée aux seules espèces entomophiles car elles visitent aussi beaucoup d'espèces anémophiles, comme des graminées, et certaines essences forestières (chêne, orme, noisetier) pour y récolter du pollen. Des résultats récents montrent que le butinage des abeilles contribue à mettre en suspension dans l'air du pollen, qui peut intervenir de façon significative dans la pollinisation des espèces anémophiles.

Cet effet sur la qualité des productions se retrouve au niveau des graines et des semences. Ainsi chez le colza et le tournesol, une bonne pollinisation entraîne une teneur en huile plus élevée dans les graines. Et chez l'oignon porte-graine, la qualité germinative des graines issues des fleurs visitées par les abeilles est supérieure de plus de 10 % à celle des graines produites par les fleurs dont les abeilles ont été exclues.

L'efficacité réelle des abeilles

En même temps que les abeilles, d'autres agents (par exemple le vent) et l'autopollinisation passive contribuent à la pollinisation. Il est possible d'éliminer ces agents ou de quantifier leur action pour mesurer l'incidence des abeilles.

Ainsi, chez l'oignon porte-graine en plein champ, la pollinisation par les abeilles est à l'origine de 65 à 75 % de la production de semence, tandis que l'autopollinisation passive n'intervient que pour 12 à 30 %, et les flux polliniques atmosphériques pour 5 à 10 %.

Des mesures similaires effectuées sur fraisiers en culture sous serre ont montré que les abeilles étaient responsables de 85 à 90 % des transferts efficaces de pollen : en l'absence d'abeilles, toutes les fraises produites sont déformées et non commercialisables.

Ces résultats mettent en relief le rôle des abeilles comme facteur de production à part entière, dont l'action se mesure aussi bien sur les rendements quantitatifs que sur la qualité des productions.

Incidence économique de la pollinisation

En multipliant des valeurs indicatives de la dépendance aux abeilles des cultures mellitophiles par la valeur de leur production, certains ont tenté d'évaluer l'incidence économique de la pollinisation par les abeilles sur l'agriculture. En 1991, pour les 12 pays de la CEE d'alors, elle a été évaluée à 4,25 milliards d'euros pour une valeur totale de 65 milliards d'euros (production des cultures entomophiles).

Ce calcul reste très approximatif car, même pour une culture strictement mellitophile à qui l'on affecte une dépendance de 1, la pollinisation n'est jamais le seul facteur de production.



Apport de ruches dans un champ d'oignons porte-graine.



LA POLLINISATION DES PLANTES SAUVAGES

On connaît peu de choses sur la reproduction sexuée et le mode de pollinisation d'une majorité de plantes sauvages. De ce fait, l'incidence écologique de l'abeille domestique est difficile à évaluer, mais quelques données incitent à penser que son importance est considérable.

L'évolution schématique d'un biotope

Dans la flore spontanée d'un lieu, on distingue généralement plusieurs communautés végétales qui se succèdent en fonction de l'historique et du degré de perturbation du sol.

- Ainsi, lorsqu'une surface de terre labourée est laissée en friche, les premières espèces qui la colonisent sont généralement des espèces

à cycle court, qui se développent rapidement et dont la reproduction sexuée ne fait appel à aucun insecte.

Elles ont recours essentiellement à l'autopollinisation passive et leurs ovules sont fécondés par leur propre pollen (espèces autogames). C'est le cas du mouron des champs, du séneçon, de nombreuses Crucifères, comme la capselle bourse-à-pasteur, et de nombreuses Graminées.

Ces espèces ont des fleurs de très petite taille qui ne sont presque jamais visitées par les abeilles. Cependant, quelques espèces de cette catégorie sont mellitophiles, comme la moutarde des champs, la ravenelle et le coquelicot.

- Cette première phase de colonisation tend à être remplacée par des espèces pérennes et allogames, c'est-à-dire dont la fécondation nécessite une pollinisation croisée.

- Le terme final d'une telle succession végétale est la végétation climacique, qui se définit comme une communauté végétale ayant atteint un équilibre avec son environnement et qui, en l'absence de nouvelles perturbations, se maintient dans un état à peu près stable. Cette végétation climacique contient essentiellement des plantes pérennes, majoritairement strictement allogames.

Beaucoup de ces espèces sont aussi largement ou exclusivement mellitophiles, et les abeilles sont alors indispensables pour assurer leur fécondation. On peut citer des essences forestières de la famille des Rosacées (alisier, merisier, sorbier,

Épilobes (au premier plan) en montagne



aubépine, églantier, épine noire), des Acéracées (érable) ou des Cornacées (cornouiller), des espèces ligneuses de la famille des Cistacées (ciste, hélianthème), des Éricacées (airelle, arbousier, bruyère, callune), des Lamiacées (romarin, thym) et des Fabacées (genêt à balai, genêt d'Espagne).

C'est aussi le cas de très nombreuses espèces herbacées pérennes appartenant aux familles citées ci-dessus et à beaucoup d'autres comme les Amaryllidacées, Convolvulacées, Cucurbitacées, Iridacées, Liliacées, Malvacées, Onagracées, Orchidacées, Scrofulariacées, et Verbénacées. Dans la mesure où ces espèces de la végétation climacique ne s'établissent qu'au terme d'une évolution de la flore sur plusieurs dizaines d'années et dans un milieu non perturbé, il n'est pas surprenant qu'une majorité d'espèces rares soient mellitophiles,

comme plusieurs espèces de narcisses ou le cressa de Crète (*Cressa cretica*). Leur survie est alors étroitement liée à l'activité pollinisatrice des abeilles.

La flore sauvage, un domaine méconnu

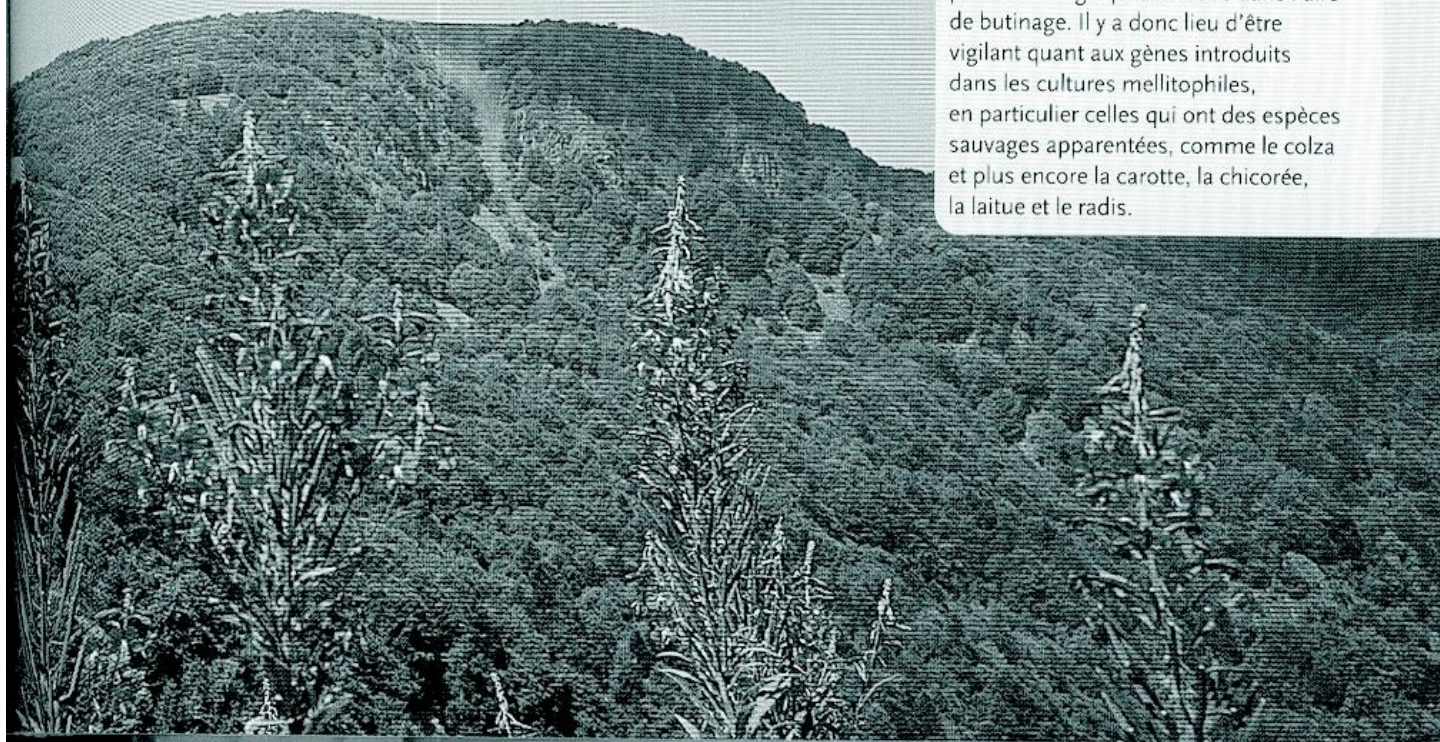
Malgré ces éléments, l'incidence écologique de l'abeille domestique demeure peu quantifiable. D'une part, l'écologie florale d'une majorité de plantes sauvages reste mal connue et l'incidence de l'activité pollinisatrice des abeilles est déjà complexe à mesurer de façon précise sur une seule espèce. D'autre part, il n'existe pas actuellement de méthode pour déterminer de façon exhaustive les plantes que les abeilles d'une colonie ont butinées. L'apiculteur ne dispose à ce jour d'aucun moyen de contrôle sur les espèces florales visitées par ses abeilles et dans l'aire de butinage

d'une colonie – d'un rayon qui atteint fréquemment 10 km, soit plus de 31 400 ha de surface –, les butineuses vont rencontrer de très nombreuses espèces sauvages. On évalue alors à quel point l'apiculteur, le plus souvent inconsciemment, intervient dans l'évolution de la flore sauvage des écosystèmes.

OGM et plantes sauvages

La plupart des OGM (organismes génétiquement modifiés) construits et utilisés à ce jour sont des plantes de grande culture comme la betterave, le colza, le cotonnier, le maïs et le soja. Les risques de contamination de la flore sauvage avec des gènes issus de ces cultures résultent principalement de la dispersion du pollen et des graines.

Or chez l'abeille domestique, entre ouvrières d'une même colonie, il existe des transferts de pollen responsables de fécondation. Cela signifie que le pollen d'une culture d'OGM peut se retrouver ainsi sur le stigmate d'une plante sauvage qui se trouve dans l'aire de butinage. Il y a donc lieu d'être vigilant quant aux gènes introduits dans les cultures mellitophiles, en particulier celles qui ont des espèces sauvages apparentées, comme le colza et plus encore la carotte, la chicorée, la laitue et le radis.





PRATIQUER LA POLLINISATION DES CULTURES

L'utilisation raisonnée de colonies d'abeilles pour polliniser des cultures constitue une branche de l'activité apicole à part entière, avec des règles qu'il importe de connaître, dans l'intérêt bien compris de l'apiculteur et de ses partenaires agriculteurs.

La pratique de la pollinisation des cultures, concomitante du développement de l'agriculture moderne, date d'un siècle au plus. En outre, il existe actuellement très peu de données, même empiriques, pour guider l'apiculteur pollinisateur. De fait, la pollinisation des cultures a longtemps été considérée comme une activité annexe que l'apiculteur faisait pour rendre service aux agriculteurs du voisinage ou en échange d'emplacements de rucher, et les colonies utilisées ne faisaient l'objet d'aucune attention particulière.

Cette situation a beaucoup évolué ces vingt dernières années et de nombreux apiculteurs tirent maintenant de la pollinisation des cultures une partie non négligeable de leurs revenus, ainsi que l'atteste le GRAPP (Groupement régional d'apiculteurs pollinisateurs professionnels) dans plusieurs régions.

Par ailleurs, les pratiques de pollinisation des cultures doivent s'adapter en permanence pour répondre aux nouvelles techniques agricoles, qui ne sont pas toujours, loin s'en faut, favorables à l'activité pollinisatrice des abeilles. Enfin, aujourd'hui les agriculteurs connaissent souvent mal les abeilles et leur activité pollinisatrice, tandis que les apiculteurs n'apprécient pas toujours à leur juste valeur les contraintes auxquelles sont confrontés les

agriculteurs. Dans ce contexte, la pollinisation des cultures contribue à une meilleure entente entre les deux activités.

L'enjeu commun aux partenaires

La pollinisation d'une culture fait intervenir deux partenaires : il est essentiel que chacun mémorise les responsabilités et objectifs des deux parties.

– L'agriculteur est responsable de la conduite de sa culture et les colonies d'abeilles ont pour but d'optimiser la pollinisation, donc le rendement agricole à l'hectare et la qualité de la production.

– L'apiculteur est, quant à lui, responsable de la conduite de ses colonies et son but est de maximiser son revenu.

Les abeilles ne sont pas dupes !

L'homme essaie depuis longtemps de « dresser » les abeilles pour qu'elles visitent une culture et améliorent la pollinisation. Les pulvérisations de sirop ont fait long feu depuis que l'on a montré que cette technique était efficace pour augmenter le butinage sur les feuilles au détriment des fleurs ! Il en est de même pour des produits comme Api-Fix®, Beelure® et Beeline®, qui ont d'ailleurs presque tous disparu du marché.

Il existe maintenant des formulations à base de composés phéromonaux d'abeille comme BeeScent® et Pollinus®, dérivés de la phéromone de Nasanov (citral et geraniol principalement), et plus récemment FruitBoost®, dérivé de la phéromone royale.

Hélas, l'effet de ces produits s'est avéré tout aussi illusoire et, dans le meilleur des cas, peu prévisible et limité à des conditions climatiques bien particulières.

L'objectif commun est clairement d'optimiser la pollinisation d'une culture, avec des résultats fiables et satisfaisants pour les deux partenaires. Ceci est d'autant plus important que, en cas d'échec, c'est très généralement l'apiculteur et ses colonies qui sont mis en cause.

Les indices fonctionnels de la pollinisation

- La masse florale est simplement le nombre de fleurs épanouies rapporté à une unité de surface un jour donné. Elle va de quelques milliers de fleurs par hectare chez la courgette à plusieurs dizaines de millions de fleurs dans 1 hectare de sarrasin, de verger adulte d'amandiers, ou encore de luzerne porte-graine.

- La densité de butineuses est le nombre d'abeilles qui butinent, rapporté à la masse florale. Elle s'exprime communément en abeilles / 100 fleurs, ou en abeilles / 100 capitules pour les cultures qui ont une inflorescence complexe comme le tournesol. C'est un paramètre essentiel car l'intensité de la pollinisation (grains de pollen par stigmate) est en général liée à la densité de butineuses.

- La période effective de pollinisation (PEP) est la durée pendant laquelle la fleur peut être pollinisée pour produire des fruits ou des graines. Elle commence généralement à l'ouverture de la fleur (anthèse) et dure de quelques heures chez la courgette et le sarrasin à plus de cinq jours chez le fraisier.

- L'intensité de la pollinisation est précise mais peu facile à mesurer. Dans la pratique, on préfère le niveau de pollinisation, qui intègre la réponse de la fleur, de la plante ou du peuplement, selon le niveau de mesure choisi, à la pollinisation. Ce niveau de pollinisation est évalué comme le rendement en fruits ou en graines obtenu dans la situation de pollinisation donnée, comparé à celui d'un témoin négatif pour lequel on a totalement éliminé le butinage des abeilles en isolant des unités de mesure (fleur, plante ou unité de surface) sous sachet ou sous cage *insectproof* (c'est-à-dire empêchant le passage des insectes, sauf ceux d'une taille microscopique).

La différence de production donne une mesure du gain consécutif à l'activité pollinisatrice des abeilles.



Pollinisation manuelle d'un stigmate d'amandier.

Lorsque c'est possible, il est intéressant d'avoir aussi un témoin positif, obtenu par exemple en pollinisant manuellement les fleurs à saturation, pour pouvoir relativiser le niveau de pollinisation dans la situation étudiée et déterminer si la pollinisation constitue, ou non, un facteur limitant de la production.

Une base consensuelle de travail

Pour obtenir le butinage d'une population suffisante d'abeilles sur la culture visée et faire en sorte que ces butineuses aient une efficacité pollinisatrice la plus élevée possible, il est nécessaire d'avoir une bonne connaissance des caractéristiques de la culture cible, et de ses besoins en pollinisation.

Pourquoi déplacer les colonies

Une colonie établie dans un site nouveau étend progressivement son aire de butinage au fur et à mesure de la découverte de nouvelles ressources (nectar et pollen) par les éclaireuses, qui transmettent ces informations au reste de la colonie par leurs danses. Ce repérage prend plusieurs jours. Mais si, par exemple, la colonie a été déposée devant un verger de poiriers en début de floraison et qu'une autre culture, plus attractive, comme le colza, entre aussi en floraison, beaucoup de butineuses vont délaisser les fleurs de poirier au profit des fleurs plus attractives. L'apport de colonies supplémentaires constitue alors le moyen le plus sûr d'augmenter la densité de butineuses en période de forte floraison car cela permet de bénéficier du temps d'adaptation des butineuses à leur nouvel environnement.



Connaissant le cadre physique et biologique dans lequel doit s'effectuer la pollinisation, l'apiculteur pollinisateur peut orienter par la conduite de ses colonies (nourrissement, trappes à pollen, etc.) la récolte des ressources (nectar et/ou pollen) en fonction de la culture cible (cf. tableau).

En outre, apiculteurs et agriculteurs doivent s'entendre sur quatre points clés : la charge en colonies par hectare de culture cible, la disposition des colonies, le calendrier d'apport et de retrait des colonies, et la conduite de la culture cible pendant la présence des ruches pour toutes les opérations susceptibles d'affecter les colonies ou la pollinisation (protection phytosanitaire en particulier). C'est sur la base de ces



Paroles d'apiculteur

« Il est souvent utile de formaliser la fourniture de colonies pour la pollinisation par un contrat. Il en existe de nombreux types, qui abordent tous les responsabilités de l'apiculteur et de l'agriculteur. Le premier s'engage à livrer et à retirer ses colonies dans des délais allant de vingt-quatre à soixante-douze heures après l'appel de l'agriculteur, à apporter des colonies dont la taille minimale (souvent évaluée en cadres de couvain) et la disposition sur la culture cible ont été convenues. L'agriculteur se porte garant des traitements appliqués dans toute l'aire de butinage des colonies. Beaucoup de contrats stipulent le tarif du service et le calendrier de paiement. »

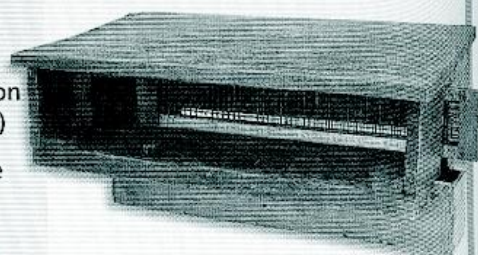
Claude IVERT (Bouches-du-Rhône)

Caractéristiques de la culture cible

- Milieu (sous abri ou plein champ)
- Surface
- Calendrier de floraison (période, durée)
- Masse florale (fleurs épanouies/ha/jour)
- Ressources disponibles (nectar et/ou pollen) et compétition de la flore environnante
- Morphologie florale (proportion de visites efficaces)
- Biologie florale (efficacité pollinisatrice individuelle des butineuses)
- Motif de plantation (distribution et abondance des fleurs sources de pollen)
- Viabilité du pollen
- Intensité de pollinisation nécessaire pour la fructification (fonction du nombre d'ovules dans l'ovaire)
- Durée de la période effective de pollinisation
- Objectif de production (taux de fructification, rendement et qualité)

Conduite des colonies d'abeilles

- Taille (une ruche de pollinisation compte entre 10 000 et 40 000 abeilles selon la période de l'année)
- Structure de la population (couvain operculé ou non, jeunes abeilles, butineuses)
- État sanitaire
- Âge de la reine
- État des provisions (miel, pollen)
- Race d'abeilles (longueur de la langue)
- Conduite et dispositifs pour orienter les récoltes et le comportement de butinage (grille à reine pour bloquer la ponte, nourrissement au sirop ou au pollen, trappe à pollen)



Trappe à pollen.

éléments que devra s'engager la négociation du tarif de location des colonies (ou de fourniture en cas de perte de cheptel) et la signature d'un éventuel contrat de pollinisation.

Paramètres d'une stratégie de pollinisation

La relation entre charge en colonies par hectare et densité de butineuses sur la culture cible est très variable selon l'attractivité de cette culture pour l'abeille, par rapport à

celle des autres plantes dans l'aire de butinage, et aussi selon les populations d'abeilles domestiques ou autres déjà présentes dans l'environnement de la culture. C'est pourquoi les charges indiquées dans les pages suivantes ne sont données qu'à titre indicatif.

Il faudra plus de colonies par hectare dans le cas d'une petite surface de culture peu attractive entourée de cultures attractives (kiwis entourés de champs de melon par exemple)

ou, au contraire, il en faudra moins dans le cas d'une grande surface de culture attractive (verger de pommiers de plus de 10 hectares).

La date d'apport des colonies est aussi importante : il faut qu'elle permette de couvrir le maximum de la floraison mais elle doit aussi n'intervenir que lorsque la masse florale de la culture cible est suffisante pour fixer une population adéquate de butineuses.

Chez les espèces auto-incompatibles ou dioïques, c'est la variété de production ou la lignée femelle qui sert de référence. En général, on considère que le seuil d'intervention se situe entre 2 et 10 % de

la floraison, selon l'espèce et la masse florale. Pour les cultures peu attractives, il est intéressant de fractionner l'apport en deux ou même trois fois au cours de la floraison pour mieux fixer les butineuses.

Les ruches ne devront pas être disposées n'importe où et, en plein champ comme en verger, les colonies ne doivent pas être distantes de plus de 200 à 250 mètres les unes des autres. Cette limite fixée, les ruches peuvent ensuite être regrou-

pées sur la parcelle dans des endroits faciles d'accès pour obtenir la charge en colonies par ha de culture cible souhaitée ; il n'y a pas d'avantage à les disperser individuellement dans la culture.

Lorsque les ruches sont regroupées, il est souvent utile de faciliter le repérage des abeilles en orientant les entrées de différentes façons et en effectuant des marques de couleur à l'entrée des ruches pour éviter la dérive des butineuses.

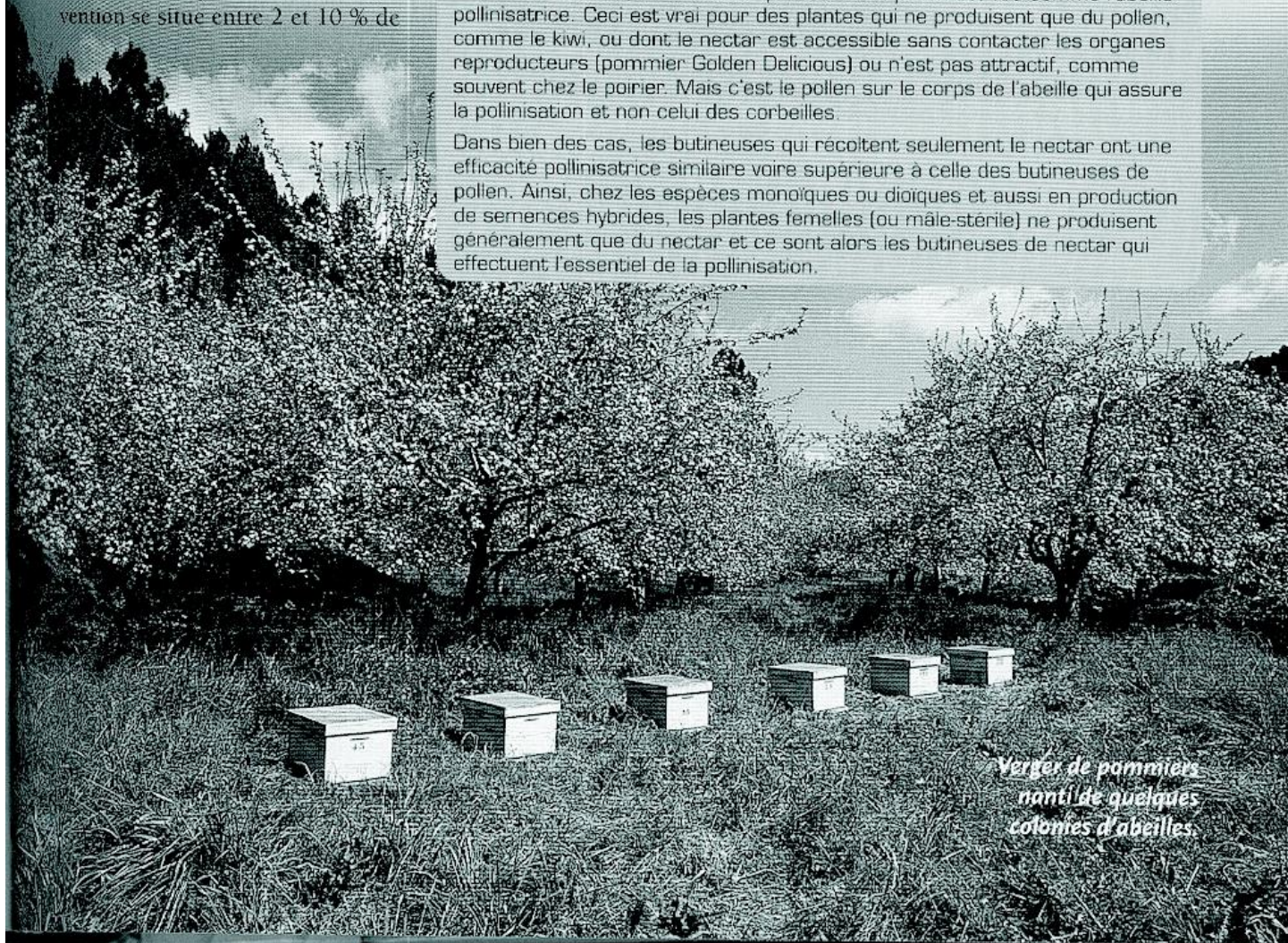
ORIENTER LE COMPORTEMENT DE BUTINAGE ?

Le comportement de butinage dans la fleur varie selon la ou les ressources récoltées et il affecte directement l'efficacité pollinisatrice.

Traditionnellement, la butineuse qui récolte du pollen est vue comme l'abeille pollinisatrice. Ceci est vrai pour des plantes qui ne produisent que du pollen, comme le kiwi, ou dont le nectar est accessible sans contacter les organes reproducteurs (pommier Golden Delicious) ou n'est pas attractif, comme souvent chez le poirier. Mais c'est le pollen sur le corps de l'abeille qui assure la pollinisation et non celui des corbeilles.

Dans bien des cas, les butineuses qui récoltent seulement le nectar ont une efficacité pollinisatrice similaire voire supérieure à celle des butineuses de pollen. Ainsi, chez les espèces monoïques ou dioïques et aussi en production de semences hybrides, les plantes femelles (ou mâle-stérile) ne produisent généralement que du nectar et ce sont alors les butineuses de nectar qui effectuent l'essentiel de la pollinisation.

*Verger de pommiers
nanti de quelques
colonies d'abeilles.*





L'ARBORICULTURE

Les essences fruitières mellitophiles, nombreuses, mobilisent le plus grand nombre de colonies pour leur pollinisation. Les besoins en colonies diffèrent suivant les espèces et les variétés, selon qu'elles sont autocompatibles, c'est-à-dire autofertiles, ou non.

Les arbres fruitiers constituent un groupe relativement homogène.

La masse florale est considérable ; la floraison d'un verger démarre très vite et ne dure qu'une à deux semaines. De plus, la période effective de pollinisation (PEP) est courte. Il faut donc apporter une charge importante en colonies très rapidement.

Les ovaires des Rosacées fruitières contenant au plus dix ovules, une intensité de pollinisation élevée n'est pas nécessaire. L'objectif est la production de fruits de qualité, le calibre jouant un rôle particulièrement déterminant dans la rentabilité de la culture. C'est pourquoi, sauf sur les amandiers et le kiwi, on ne recherche la pollinisation optimale que d'une fraction de fleurs, qui produiront les plus beaux fruits.

La qualité des fleurs est variable selon les années et les variétés. Ainsi, chez les espèces à noyau (cerisier et abricotier, notamment), plus de la moitié des fleurs peuvent avoir un ovaire avorté ou pas d'ovaire.

Enfin, il faut s'assurer que les produits phytosanitaires employés dans les vergers sont compatibles avec l'activité des abeilles.

Abricotier *Prunus armeniaca* (Rosacées)



Ruches avec distributeurs de pollen dans un verger d'abricotiers.

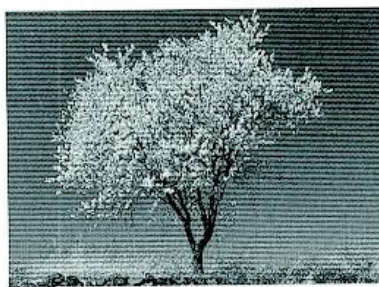
Variétés autocompatibles : françaises traditionnelles, comme Bergeron ;

charge recommandée : 3 à 5 colonies/ha.

Variétés auto-incompatibles : américaines à gros fruits comme Orangered® et Tornicot® ; charge recommandée : 8 à 10 colonies/ha.

- Masse florale $\leq$ 1 million de fleurs/ha
- Floraison entre mi-février et mars, durant une à deux semaines selon les conditions météorologiques
- Fleur hermaphrodite avec un pistil contenant 3 à 4 ovules et une trentaine d'étamines (0,6 à 1,7 mg de pollen)
- Sécrétion de nectar : 5 mg /fleur/jour avec 25 à 35 % de sucres
- Attractivité élevée (récolte de nectar et pollen)
- PEP : trois à quatre jours après anthesis ; objectif de fructification : 15 à 40 %

Amandier *Prunus dulcis* (Rosacées)



L'amandier est l'essence en fleur la plus précoce de l'année.

- Masse florale $\leq$ plusieurs dizaines de millions de fleurs/ha
- Floraison entre février et avril, durant une à deux semaines selon les conditions météorologiques
- Fleur hermaphrodite avec un pistil contenant 2 ovules et une vingtaine d'étamines (1,1 à 2,0 mg de pollen)
- Sécrétion de nectar : 1,1 à 4,3 mg/fleur/jour avec 29 à 35 % de sucres
- Attractivité élevée (récolte de nectar et pollen)

- PEP : trois à quatre jours après anthesis ; objectif de fructification : 20 à 50 %, mais bonne pollinisation de toutes les fleurs recherchée car la graine est consommée

Variétés auto-incompatibles : françaises traditionnelles, comme Ferraduel® et Ferragnès® ; charge recommandée : 8 à 10 colonies/ha. Variétés autocompatibles : nouvelles, comme Lauranne® ; charge recommandée : 3 à 5 colonies/ha.

Cerisiers *Prunus avium*, *Prunus cerasus* (Rosacées)



La masse florale d'un cerisier est considérable.

- Masse florale $\leq$ plusieurs dizaines de millions de fleurs/ha
- Floraison entre fin mars et mai, durant deux à trois semaines selon les conditions météorologiques
- Fleur hermaphrodite avec un pistil contenant 2 ovules et 15 à 20 étamines (0,2 à 2,0 mg de pollen)
- Sécrétion de nectar : 2 à 5 mg/fleur/jour avec 20 à 60 % de sucres
- Attractivité élevée (récolte de nectar et pollen)
- PEP : deux jours après anthèse ;
- objectif de fructification : 10 à 20 %

Variétés auto-incompatibles : *Prunus avium* comme Burlat® et Napoléon® ; charge recommandée pour obtenir une densité de butineuses de 25 à 35 abeilles/arbre : 6 à 8 colonies/ha. Variétés autocompatibles : *Prunus cerasus*, comme Montmorency ; charge recommandée : 2 à 4 colonies/ha.

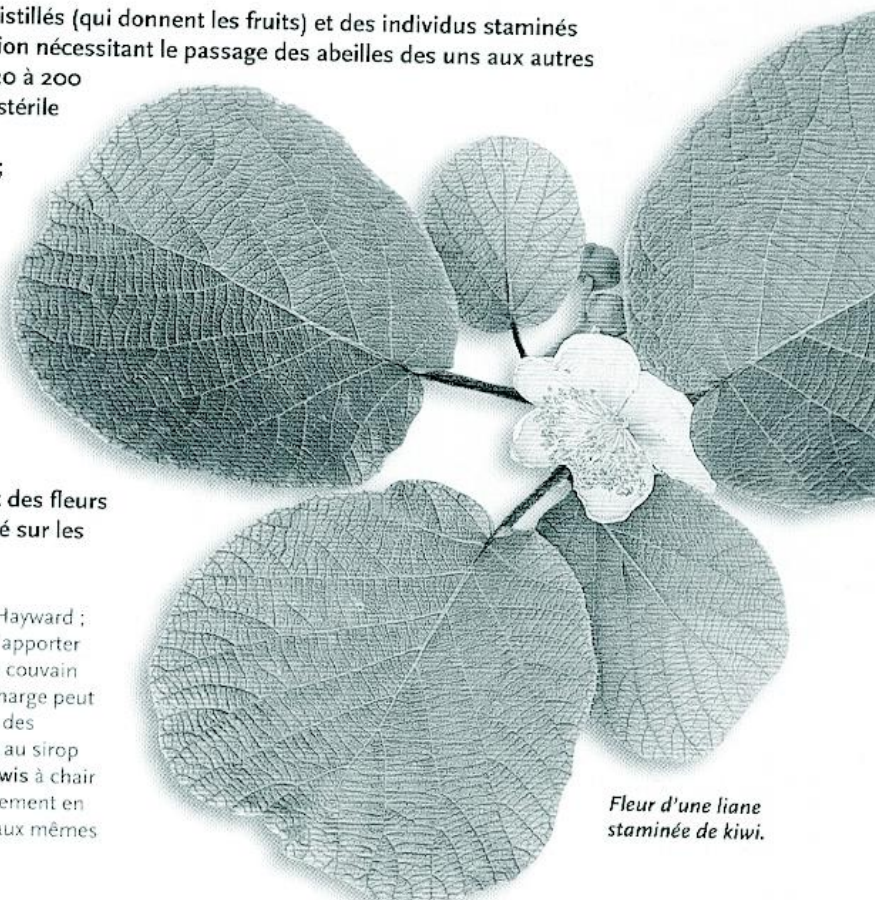
LES DISTRIBUTEURS DE POLLEN

À l'entrée des ruches, on verse plusieurs fois par jour de beau temps une préparation pollinique (pollen pur ou mélangé avec des spores de lycopodes) afin que les butineuses se chargent de ce pollen en sortant de la ruche et améliorent leur efficacité pollinisatrice dans les vergers d'espèces auto-incompatibles. Les essais réalisés à ce jour avec ces dispositifs ont montré un effet nul ou très variable.

Kiwi *Actinidia deliciosa* (Actinidiacées)

- Liane dioïque, c'est-à-dire avec des individus pistillés (qui donnent les fruits) et des individus staminés (qui produisent du pollen viable), d'où pollinisation nécessitant le passage des abeilles des uns aux autres
- Fleurs des deux types sans nectar mais avec 120 à 200 étamines ; fleurs pistillées produisant du pollen stérile et pratiquement vide, de faible qualité nutritive, que les abeilles butinent activement néanmoins ; pollinisation vibratile (voir p. 155)
- Masse florale $< 200\ 000$ fleurs/ha
- Floraison entre mi-mai et début juin durant cinq à dix jours, selon les conditions météorologiques
- Fleur pistillée avec plus de 1 000 ovules ; un kiwi de 100 g contient 1 000 à 1 400 graines qui requièrent 2 000 à 3 000 grains de pollen
- Attractivité limitée
- PEP : cinq à six jours après anthèse ; objectif de fructification : 100 % car l'éclaircissage (retrait des fleurs ou fruits en surnombre) est généralement effectué sur les boutons juste avant la floraison

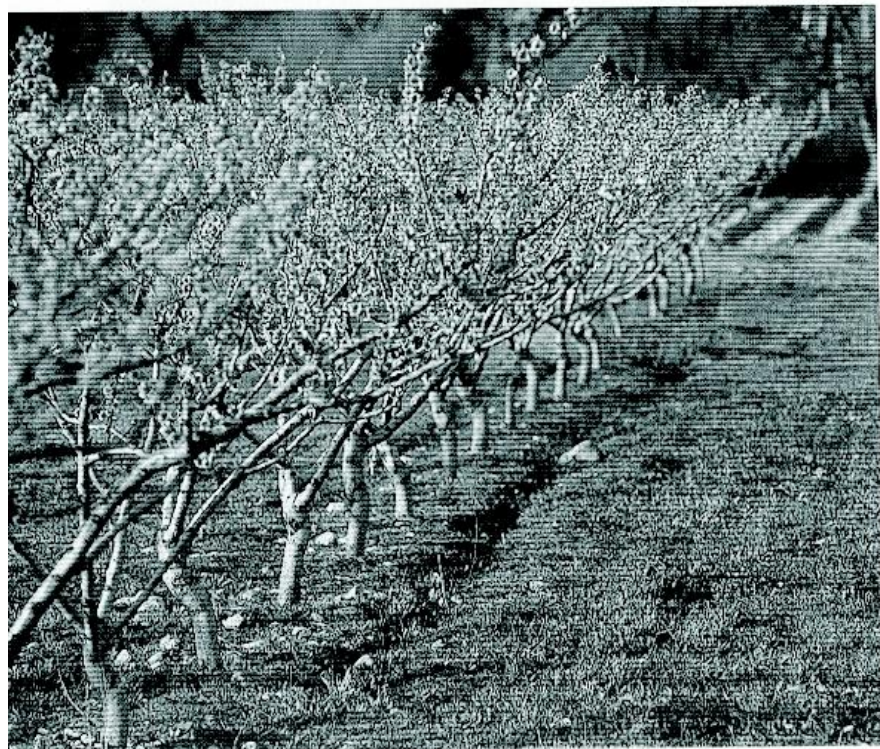
Principale variété pistillée cultivée à travers le monde : Hayward ; charge recommandée : 8 à 12 colonies/ha. Il convient d'apporter des colonies en plein développement avec beaucoup de couvain non operculé pour favoriser la récolte de pollen. Cette charge peut être diminuée si l'on stimule encore la récolte de pollen des colonies avec une trappe à pollen, ou en les nourrissant au sirop de sucre tous les deux jours. De nouvelles variétés de kiwis à chair jaune et issus de l'espèce *Actinidia chinensis* sont actuellement en développement. La conduite de leur pollinisation obéit aux mêmes principes que celle des vergers d'*A. deliciosa*.



Fleur d'une liane staminée de kiwi.



Pêcher *Prunus persica* (Rosacées)



- 2^e essence fruitière par la superficie de vergers
- Masse florale ≤ 1 million de fleurs/ha
- Floraison entre fin février et mars, durant une à deux semaines selon les conditions météorologiques
- Fleur hermaphrodite avec un pistil contenant 2 ovules et 15 à 30 étamines (1,1 à 2,2 mg de pollen)
- Sécrétion de nectar
- Attractivité élevée (récolte de nectar et pollen)
- PEP : trois à cinq jours après anthèse ; objectif de fructification : 5 à 20 %
- importante autopollinisation passive chez de nombreuses variétés : le retrait des fruits en surnombre peut constituer un problème chronique

Variétés autocompatibles : pratiquement toutes ;
charge recommandée : 0,5 à 2,5 colonies/ha.

Les vergers de pêchers en fleur se reconnaissent à leur couleur rose à rouge foncé.

Incompatibilité et pollinisation

Chez les arbres fruitiers, chaque variété est constituée d'individus génétiquement identiques. Lorsqu'une variété de production est auto-incompatible, il faut que le verger soit complanté avec au moins une autre variété pollinisatrice inter-compatible et à floraison synchrone. Une pollinisation efficace requiert que l'abeille transporte le pollen des fleurs de la variété pollinisatrice vers celles de la variété de production.

Dans le cas des variétés autofertiles, tout pollen déposé par une abeille est potentiellement fécondant, qu'il provienne, ou non, de la même variété.

Poirier *Pyrus communis* (Rosacées)

- 3^e essence fruitière par la superficie de vergers
- Masse florale ≤ 5 à 10 millions de fleurs/ha
- Floraison entre mi-mars et mai, durant dix jours ou moins selon les conditions météorologiques
- Fleur hermaphrodite avec 5 carpelles contenant chacun 2 ovules et une vingtaine d'étamines (0,6 à 1,9 mg de pollen)
- Faible sécrétion de nectar : 0,8 à 1,2 mg/fleur/jour avec ≤ 25 % de sucres dont peu de saccharose, le sucre préféré des abeilles
- Attractivité souvent faible (récolte essentiellement de pollen)
- PEP : trois jours après anthèse ; objectif de fructification : 2 à 10 %

Variétés auto-incompatibles : pratiquement toutes, mais production de fruits parthénocarpiques qui peut être importante chez des variétés comme Conférence, D' Guyot, Général Leclerc, Passe-Crassane ou Williams. Selon les variétés, l'aspect des fruits issus de fleurs bien pollinisées constitue un atout commercial plus ou moins marqué par rapport aux fruits parthénocarpiques.

Du fait de la faible attractivité du nectar, il est souhaitable d'orienter le butinage vers la récolte du pollen et donc d'apporter des colonies avec du couvain non operculé. La charge recommandée est de 4 à 6 colonies/ha pour obtenir une densité de butineuses de 10 à 15 abeilles/arbre.



*Selon le porte-greffe,
les essences fruitières peuvent
atteindre une grande taille,
comme ce poirier.*



Même isolé dans une prairie, un pommier à cidre a besoin des abeilles pour sa fructification.

Autres fruitiers mellitophiles

Les autres Rosacées fruitières qui bénéficient de l'activité pollinisatrice des abeilles incluent le cognassier *Cydonia oblonga* (autocompatible ; fleurs attractives) et le loquat ou nêfle du Japon *Eriobotrya japonica* (niveau d'auto-incompatibilité variable ; fleurs s'épanouissant en novembre-décembre et attractives car riches en nectar et en pollen).

Parmi les arbres fruitiers de plantations plus modestes en France, on trouve certains agrumes *Citrus sp.* (fleurs riches en nectar et très attractives) et l'avocatier *Persea americana*, dont les fleurs réceptives au premier jour d'anthèse se referment le soir et s'ouvrent à nouveau le lendemain pour libérer leur pollen. Dans ce cas, les butineuses de nectar visitent les deux stades et effectuent l'essentiel de la pollinisation ; la charge recommandée de 2 à 8 colonies/ha.



La fleur de cognassier fournit nectar et pollen.

Pommier *Malus domestica* (Rosacées)

- 1^{re} essence fruitière par la superficie de vergers
- Masse florale ≤ 5 à 10 millions de fleurs/ha
- Floraison entre mars et mai, durant dix à quinze jours selon les conditions météorologiques
- Fleur hermaphrodite avec 5 carpelles contenant chacun 2 ovules et 20 à 25 étamines (0,6 à 2,0 mg de pollen)
- Sécrétion de nectar : 3 à 7 mg/fleur/jour avec jusqu'à 55 % de sucres
- Attractivité élevée (récolte de nectar et pollen)
- PEP : trois jours après anthèse ; objectif de fructification : 2 à 10 %

Variétés auto-incompatibles : Galaxy®, Granny Smith®, Pink Lady® et pratiquement toutes. Fécondation croisée nécessaire pour obtenir un rendement commercial, même si une fraction de fleurs peuvent donner un fruit après autofécondation, ou par parthénocarpie chez certaines variétés comme Golden Delicious. Charge recommandée : 1 à 5 colonies/ha pour obtenir une densité de butineuses d'au moins 1 abeille/500 fleurs. Chez Golden Delicious, les butineuses de nectar participent peu à la pollinisation car elles visitent les fleurs sans entrer en contact avec les stigmates ; dans ce cas, il est souhaitable d'orienter le butinage vers la récolte du pollen et donc d'apporter des colonies avec du couvain non operculé.

Pruniers *Prunus domestica*, *Prunus salicina* (Rosacées)

- Masse florale $\leq$ plusieurs millions de fleurs/ha
- Floraison entre mi-mars et mi-avril, durant deux à trois semaines selon les conditions météorologiques
- Fleur hermaphrodite avec un pistil contenant 2 ovules et une trentaine d'étamines (0,4 à 2,0 mg de pollen)
- Sécrétion de nectar : 0,8 à 3 mg/fleur/jour avec 20 à 60 % de sucres
- Attractivité moyenne, selon la concentration du nectar (récolte de nectar et pollen) ;
- PEP : trois à quatre jours après anthèse ; objectif de fructification : 10 à 20 %

Variétés auto-incompatibles : Reine Claude dorée, Valérie®, et presque la moitié des variétés ; charge recommandée : 5 à 7 colonies/ha. Il existe des variétés partiellement autocompatibles, comme Mirabelle de Nancy, et d'autres complètement autocompatibles comme Quetsche d'Alsace et Reine Claude d'Oulins ; charge recommandée : 2,5 à 5 colonies/ha.

Abeilles et filets paragrêle

Les filets en fibres synthétiques sont de plus en plus utilisés pour protéger les vergers de la grêle. Des résultats récents ont montré que les filets souples ont une action négative sur le développement des colonies (perte de population et réduction de la surface du couvain). Laisser une ouverture au-dessus des ruches ne permet pas de remédier à cet inconvénient lorsque la surface de verger recouverte dépasse 0,5 hectare.

LES GRANDES CULTURES

Les grandes cultures mellitophiles comprennent essentiellement des cultures oléagineuses (colza, tournesol) des cultures protéagineuses (la féverole) et aussi le sarrasin.

Le rendement quantitatif constitue le facteur principal de rentabilité.

Les grandes cultures sont des herbacées annuelles cultivées pour leurs graines de façon très mécanisée et avec un minimum de main-d'œuvre. Elles occupent des surfaces considérables dans certaines régions, avec des parcelles d'un seul tenant qui atteignent plusieurs dizaines d'hectares. Leur floraison s'étale sur plusieurs semaines de façon indéterminée (tant que la plante continue de croître), à une période où les conditions météorologiques sont généralement clémentes et les colonies bien développées.

L'objectif est la production de graines et les contraintes qualitatives portent principalement sur leur teneur en matière spécifique (huile et/ou protéines), de sorte que l'on recherche une pollinisation optimale de toutes les fleurs.

Par ailleurs, la valeur mellifère de ces plantes peut justifier à elle seule l'apport de ruches par l'apiculteur. Mais il faut rester vigilant quant aux traitements phytosanitaires, vu l'importance de ces cultures dans l'aire de butinage et le nombre de butineuses qui les visite.

La corolle contrastée des fleurs de féverole attire les insectes pollinisateurs.



Colza *Brassica napus* (Brassicacées)

- 1^{re} culture oléagineuse par sa superficie en France et en Europe
- Cultures de colza classique et de colza hybride
- Masse florale ≤ 20 millions de fleurs/ha
- Floraison indéterminée, durant de trois à cinq semaines, en avril-mai pour les variétés d'hiver (les plus courantes), en juin-juillet pour les variétés de printemps
- Fleur hermaphrodite chez le colza classique, avec un ovaire à 2 carpelles contenant une vingtaine d'ovules
- Sécrétion de nectar : 0,2 à 2 mg/fleur/jour avec 40 à 60 % de sucres
- Attractivité très élevée pour les abeilles (récolte de nectar et pollen)
- PEP : trois jours après anthèse ; objectif de fructification : 100 %

Variétés autocompatibles : colza classique cultivé ; pollinisation satisfaisante par autopolinisation passive en conditions de plein champ. Selon des résultats récents, les abeilles permettent un peu plus de rendement, augmentent la vitesse de fructification et améliorent la teneur des graines en huile ; charge recommandée : 2 à 4 colonies/ha. Variétés hybrides (mélange de 20 % de colza mâle, hermaphrodite, et de 80 % de colza femelle, mâle-stérile) : mêmes avantages de la présence des abeilles, avec rendements très accrus ; charge recommandée : 4 à 6 colonies/ha (bonne efficacité pollinisatrice des abeilles domestiques).

Féverole *Vicia faba* (Fabacées)

- Espèce cultivée pour ses graines riches en protéines (culture protéagineuse)
- Masse florale comprise entre 1 et 3 millions de fleurs/ha
- Floraison en mai-juin, durant trois à quatre semaines
- Fleur hermaphrodite et homogame avec 10 étamines et un stigmate enfermés dans la carène, et un ovaire avec 2 à 9 ovules
- Sécrétion de nectar : 0,5 à 0,9 mg/fleur/jour au niveau des nectaires floraux ; des nectaires extrafloraux visités par les abeilles commencent leur sécrétion avant la floraison, de sorte qu'il ne faut pas apporter les colonies avant la floraison pour éviter que les butineuses ne se fixent sur eux au détriment des fleurs
- Attractivité moyenne (récolte de nectar et pollen, mais difficulté des abeilles à ouvrir la carène, donc à polliniser)
- Objectif de fructification : 10 à 20 %

Selon les variétés, l'espèce présente divers degrés d'autofertilité, de l'auto-incompatibilité stricte jusqu'à l'autocompatibilité ; autopolinisation passive parfois très importante chez certaines variétés. La pollinisation par les abeilles peut accroître le rendement grainier, soit en facilitant l'autofécondation par déclenchement de la carène, soit en permettant les fécondations croisées. Stimuler la récolte de pollen en apportant des colonies en plein développement avec beaucoup de couvain non operculé ; charge recommandée : 2 à 4 colonies/ha.



Sarrasin *Fagopyrum esculentum* (Polygonacées)

- Masse florale $\leq$ plusieurs millions de fleurs/ha
- Floraison indéterminée, durant vingt-cinq à trente jours, au cours de l'été
- Fleur hermaphrodite, à 8 étamines, ovaire à 1 ovule, et style divisé en 3 branches distinctes
- Sécrétion de nectar : 0,05 à 0,15 mg/fleur/jour avec 20 à 60 % de sucres
- Attractivité élevée (récolte de nectar et, dans une moindre mesure, de pollen)
- Anthèse durant un seul jour ; PEP : quelques heures, la pollinisation devant intervenir de préférence le matin

Le sarrasin présente la particularité d'être hétérostyle, donc auto-incompatible ; charge recommandée : 3 à 8 colonies/ha (bonne efficacité pollinisatrice des abeilles domestiques).

Les fleurs de sarrasin sont rassemblées en inflorescences compactes au-dessus d'une feuille triangulaire.

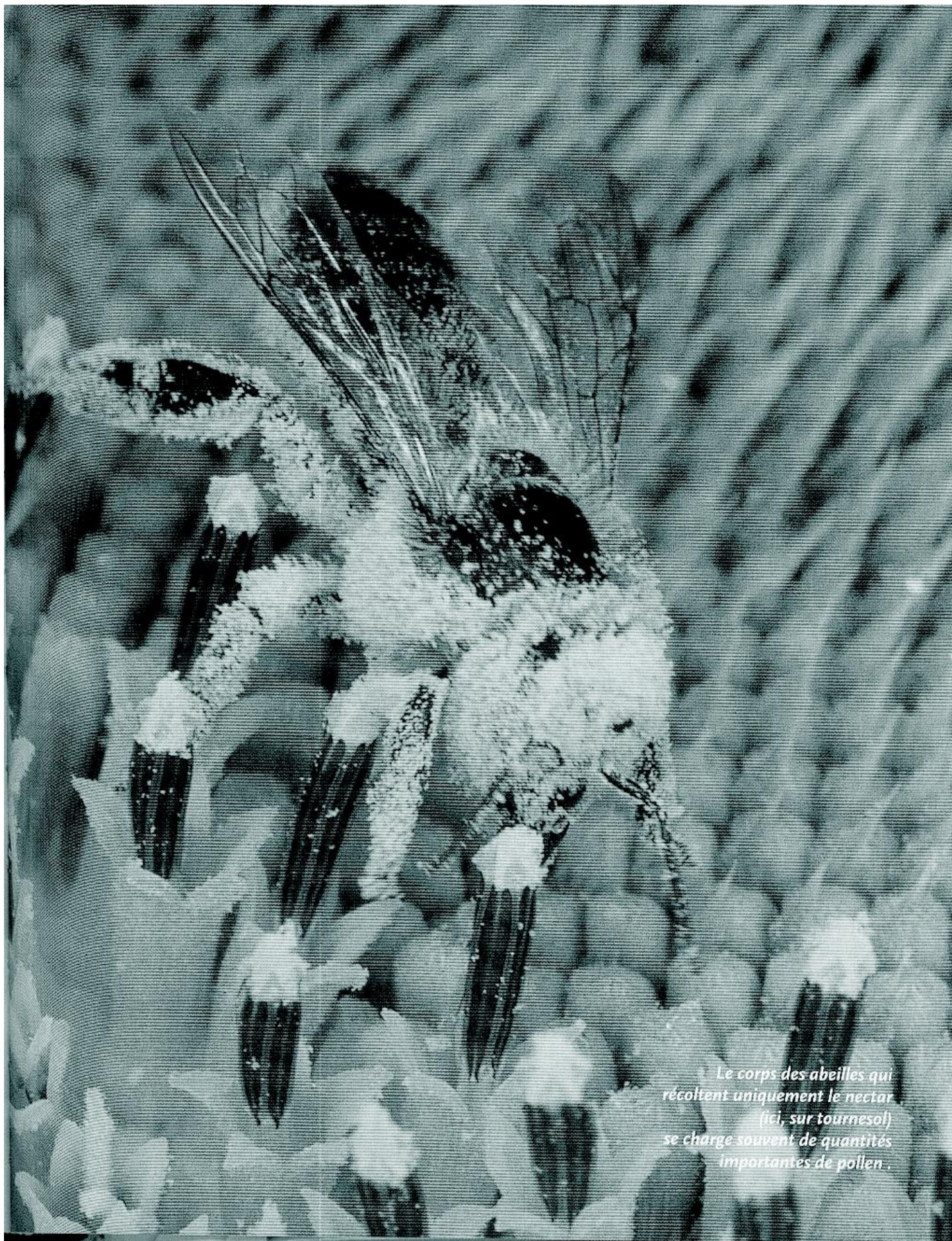
Des partisans du moindre effort

Chez la féverole et le trèfle violet, des bourdons à langue courte comme *Bombus terrestris* et *B. lucorum* percent des trous à la base de la corolle, accédant au nectar sans entrer dans la fleur (butinage négatif). Les abeilles qui récoltent le pollen ouvrent la carène pour atteindre les anthères, tandis que les butineuses de nectar utilisent les trous des bourdons, d'où une efficacité pollinisatrice nulle, comme celle des visites aux nectaires extrafloraux.

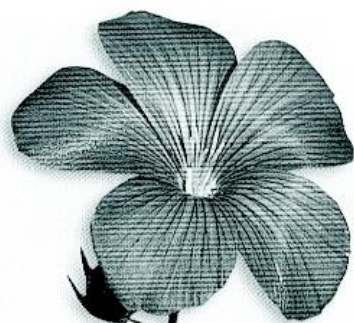
Tournesol *Helianthus annuus* (Astéracées)

- 2^e culture oléagineuse par sa superficie en France et en Europe
- Masse florale : 30 000 à 80 000 capitules/ha
- Floraison en juillet-août, durant de trois à quatre semaines
- chez les variétés cultivées, un seul capitule par individu, $\leq$ 20 cm de diamètre, avec 1 000 à 4 000 fleurons insérés en cercles concentriques
- Floraison centripète ; floraison d'un capitule durant entre cinq et dix jours selon les conditions météorologiques
- Fleurons les plus externes stériles sans étamine ni pistil ; autres fleurons hermaphrodites avec 5 anthères soudées, style avec ovaire à 1 seul ovule ; ces fleurons sont protandres (mâle le premier jour, femelle ensuite) ; au stade femelle ils peuvent rester réceptifs pendant plus de huit jours s'ils ne sont pas pollinisés
- Production de pollen : 0,4 à 1,2 mg/fleuron/jour ; sécrétion de nectar : 0,1 à 0,6 mg/fleuron/jour contenant 30 à 50 % de sucres
- Attractivité élevée (récolte de nectar et, dans une moindre mesure, de pollen)
- Objectif de fructification : 100 %

Variétés autocompatibles : variétés courantes, en particulier les hybrides F1 qui dominent maintenant le marché. Activité pollinisatrice des abeilles nécessaire pour le rendement en graines et la teneur en huile (vent et autopolinisation insuffisants pour tous les fleurons, et fructification améliorée en pollinisation croisée), avec meilleure efficacité des butineuses de nectar, qui visitent les fleurons à leurs stades mâle et femelle. Charge recommandée : 1 à 4 colonies/ha pour obtenir une densité de butineuses de 5 à 10 abeilles/100 capitules.



Le corps des abeilles qui
récoltent uniquement le nectar
(ici, sur tournesol)
se charge souvent de quantités
importantes de pollen.



La fleur de lin n'a pas besoin des insectes pour fructifier.

D'autres cultures mellitophiles

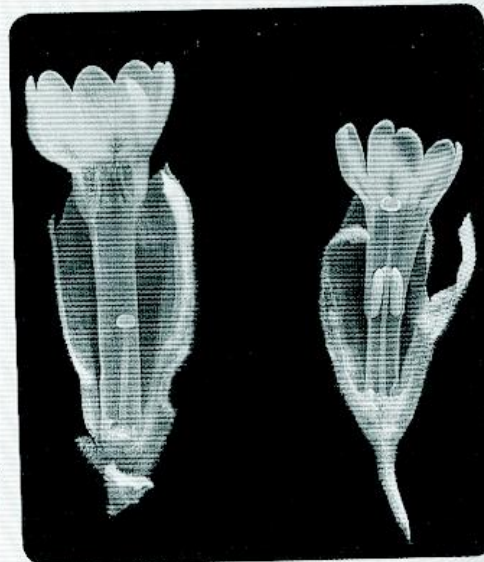
Des cultures oléagineuses moins répandues bénéficient de l'activité pollinisatrice des abeilles. Le carthame (*Carthamus tinctorius*) est attractif pour elles ; son niveau d'auto-pollinisation passive varie selon les variétés, sans démentir l'avantage du butinage. Navette (*Brassica campestris*) et moutardes (*Sinapis alba* et *Brassica nigra*) étant fortement auto-incompatibles, les abeilles leur sont indispensables pour la pollinisation croisée et la production de graines.

Au contraire, l'autopollinisation passive domine chez d'autres grandes cultures comme le lin (*Linum usitatissimum*), le pois (*Pisum sativum*) et le soja (*Glycine max*), peu ou pas visités par les abeilles. Chez le pois et le soja, l'autopollinisation passive s'accomplit spontanément car les anthères sont déhiscentes et le pollen est en contact avec le stigmate, réceptif avant même que la fleur ne s'ouvre.

L'hétérostylie

Chez les espèces hétérostyles, comme le sarrasin, la primevère ou certains narcisses, il existe deux types de plantes : celles qui portent des fleurs avec des étamines longues et des styles courts (dénommées brévistyles), et celles qui portent des fleurs avec des étamines courtes et des styles longs (longistyles).

Pour toutes, la fécondation ne peut avoir lieu que si le pollen provient d'un type de plante différent de celui du stigmate sur lequel il se trouve.



Les deux types de fleur chez la primevère.



Malgré son aspect attrayant, la fleur de pois n'attire pas les insectes.

LES CULTURES MARAÎCHÈRES

Beaucoup de plantes maraîchères cultivées pour leurs fruits sont mellitophiles. Leur coût de production est élevé et la qualité des fruits produits est primordiale.

La masse florale des cultures maraîchères mellitophiles est généralement faible, mais l'ovaire de ces plantes contient un grand nombre d'ovules qui nécessitent plusieurs visites d'abeilles avec une efficacité pollinisatrice élevée pour obtenir une pollinisation optimale.

Ceci est d'autant plus important que l'objectif est ici de produire des fruits de qualité, en particulier au niveau du calibre et de l'aspect.

Ces deux caractéristiques, au rôle déterminant dans la rentabilité de la culture, dépendent directement du nombre et de la répartition des graines dans le fruit, donc de l'intensité de la pollinisation et de sa qualité en termes de répartition du pollen sur l'ensemble du ou des stigmates (voir graphique fraise p. 126).

De ce fait, même chez les espèces hermaphrodites et autocompatibles, l'activité pollinisatrice des abeilles est souvent essentielle. Et la lutte biologique apparaît comme son pendant dans bien des cas : grâce à la pression des consommateurs la protection intégrée des cultures maraîchères (c'est-à-dire l'utilisation raisonnée de toutes les méthodes pour leur protection : biologique, chimique, variétés résistantes...) est plus avancée que dans d'autres secteurs.

Courges, courgettes et potirons *Cucurbita* sp. (Cucurbitacées)

- Plantes herbacées annuelles comprenant *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata* et *Cucurbita maxima*
- Masse florale ≤ 5 à 10 000 fleurs/ha
- Floraison indéterminée, de juin à septembre, se prolongeant plusieurs mois lorsque les fruits sont cueillis jeunes et régulièrement
- Espèces autocompatibles mais monoïques ; la proportion de fleurs mâles varie de moins de 50 % à plus de 98 % au cours de la saison
 - Pollen de très grande taille (150 à 250 μm de diamètre), d'où le rôle indispensable des abeilles dans son transport
 - Ovaire contenant plus de 1 000 ovules pouvant donner des fruits > 10 kg (qui nécessitent des milliers de grains de pollen déposés sur le stigmate)
 - Seules quelques fleurs pistillées donneront un fruit qui parviendra à maturité, sauf chez la courgette lorsque la récolte des très jeunes fruits se fait régulièrement et l'objectif de fructification est alors de 100 % des fleurs pistillées
 - Sécrétion nectarifère : 25 à 50 mg/fleur avec 18 à 42 % de sucres
 - Attractivité moyenne (masse florale faible et difficulté des abeilles à façonner des pelotes avec le gros pollen pourvu de pointes)
 - PEP : quelques heures, le matin de l'anthèse (les fleurs se referment définitivement ensuite)



La fleur staminée de courgette peut atteindre plus de 15 cm de diamètre.

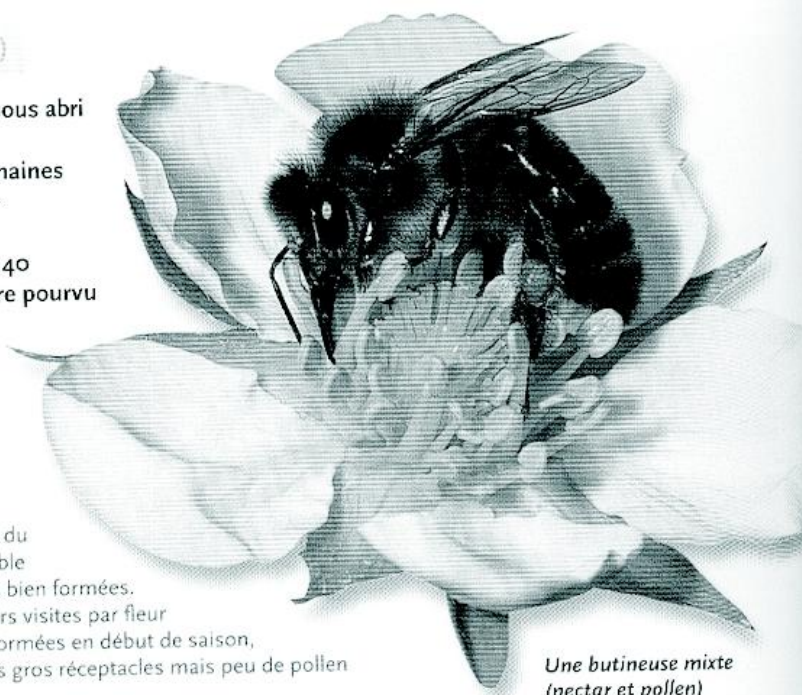
Les abeilles domestiques qui récoltent du nectar visitent les deux types de fleurs et ont une bonne efficacité pollinisatrice, mais il faut compter 10 à 20 visites pour bien polliniser une fleur femelle. Il convient donc d'apporter des colonies bien pourvues en pollen ; charge recommandée : 3 à 8 colonies/ha, du fait de l'importante quantité de pollen qui doit être déposée sur chaque stigmate en quelques heures.



Fraisier *Fragaria x ananassa* (Rosacées)

- Plante herbacée vivace, cultivée comme annuelle sous abri
- Masse florale ≤ 50 à $100\ 000$ fleurs/ha
- Floraison indéterminée, durant trois à quatre semaines entre mai et juillet (avec une deuxième vague pour les variétés remontantes)
- Fleurs hermaphrodites et homogames avec 20 à 40 anthères et 150 à 350 pistils, chacun ayant un ovaire pourvu d'un seul ovule et d'un stigmate
- Sécrétion de nectar : 0,6 à 0,8 mg/fleur/jour avec 26 à 30 % de sucres
- Attractivité moyenne (récolte de nectar et pollen faciles d'accès, mais sécrétion nectarifère faible)
- PEP : cinq à six jours

Espèce autocompatible. En plein air, l'action mécanique du vent permet une autopolinisation passive non négligeable mais généralement insuffisante pour obtenir des fraises bien formées. Bonne efficacité pollinisatrice des abeilles, mais plusieurs visites par fleur peuvent être nécessaires pour obtenir des fraises bien formées en début de saison, lorsque s'épanouissent les fleurs primaires avec les plus gros réceptacles mais peu de pollen viable ; charge recommandée : 2 à 5 colonies/ha.



Une butineuse mixte (nectar et pollen) sur fraisier.

L'akène du fraisier

Après fécondation, chaque ovaire donne un akène. Ces akènes entraînent le développement d'un réceptacle sous-jacent qui constitue la fraise : la taille et la forme de celle-ci sont fonction du nombre et de la distribution des ovules fécondés.

DES MELONS GOÛTEUX

Des résultats récents ont montré que le niveau de pollinisation affectait non seulement le calibre et la forme du melon, mais aussi la teneur en sucre et la qualité gustative de sa chair. Seules les premières fleurs pistillées épanouies donneront un fruit, mais la plante peut porter plusieurs vagues de fruits dans la saison.

Melon *Cucumis melo* (Cucurbitacées)



Fleur femelle de melon, reconnaissable à son ovaire gonflé, sous la corolle.

- Plante herbacée annuelle
- Masse florale $\leq 100\ 000$ fleurs/ha
- Floraison indéterminée, durant trois à quatre semaines, de mai à septembre
- Faible production de pollen, d'où l'intervention nécessaire des abeilles
- Ovaire des fleurs pistillées avec plusieurs centaines d'ovules et pouvant donner des fruits > 1 kg à condition que plusieurs centaines de grains de pollen parviennent sur le stigmate
- Sécrétion de nectar : 1 à 2 mg/fleur avec 20 à 40 % de sucres
- Attractivité élevée (récolte de nectar et pollen très accessibles)
- PEP : quelques heures (le matin de l'anthèse)

Espèce autocompatible, mais variétés traditionnelles presque toutes andromonoïques (avec fleurs hermaphrodites et staminées) et nouvelles variétés hybrides monoïques avec, dans les deux cas, une forte prépondérance des fleurs staminées. Bonne efficacité pollinisatrice chez les deux types de variétés car les abeilles domestiques visitent les fleurs d'abord pour leur nectar, et récoltent ou non le pollen en même temps, et elles butinent sur les deux types de fleurs. Compter 4 à 5 visites d'abeille pour assurer une bonne pollinisation ; charge recommandée : 1 à 6 colonies/ha pour obtenir une densité de 1 abeille/100 fleurs.

Poivron, ou piment doux *Capsicum annuum* (Solanacées)

- Plante herbacée annuelle
- Masse florale ≤ 20 à 40 000 fleurs/ha
- Floraison indéterminée, entre juillet et septembre, durant trois à quatre semaines
- Fleurs hermaphrodites et homogames ; ovaire à plusieurs centaines d'ovules, pouvant donner des fruits > 200 g qui nécessitent le dépôt de plusieurs centaines de grains de pollen sur le stigmate
- Sécrétion de nectar : 2 à 10 mg/fleur avec 5 à 25 % de sucres constitués uniquement de glucose et de fructose
- Attractivité moyenne (nectar et pollen faciles d'accès, mais nectar peu appétant)
- PEP : quelques heures (anthèse : une journée)

Espèce autocompatible. Bonne efficacité pollinisatrice des abeilles domestiques en plein air, mais l'action mécanique du vent permet une autopolinisation passive satisfaisante pour obtenir de beaux fruits.

La fleur de poivron est moyennement attractive car son nectar ne contient pas de saccharose.



Tomate *Lycopersicon esculentum* (Solanacées)

- Plante herbacée annuelle
- Masse florale ≤ 10 à 20 000 fleurs/ha
- Floraison indéterminée, durant trois à quatre semaines, en juillet-août principalement
- Fleurs hermaphrodites et homogames
- Ovaire à nombre d'ovules très variable (plusieurs centaines chez les variétés à fruits ≥ 200 g)
- Attractivité nulle (absence de nectar ; pollinisation vibratile, voir p. 155)
- PEP : au moins quatre jours (pollen libéré au premier jour d'anthèse, mais le stigmate est réceptif plusieurs jours)

Espèce autocompatible. Dépôt nécessaire de plusieurs centaines de grains de pollen sur le stigmate, mais aptitude importante à produire des fruits parthénocarpiques chez certaines variétés. En plein air, l'action mécanique du vent permet une autopolinisation passive satisfaisante pour obtenir de beaux fruits.

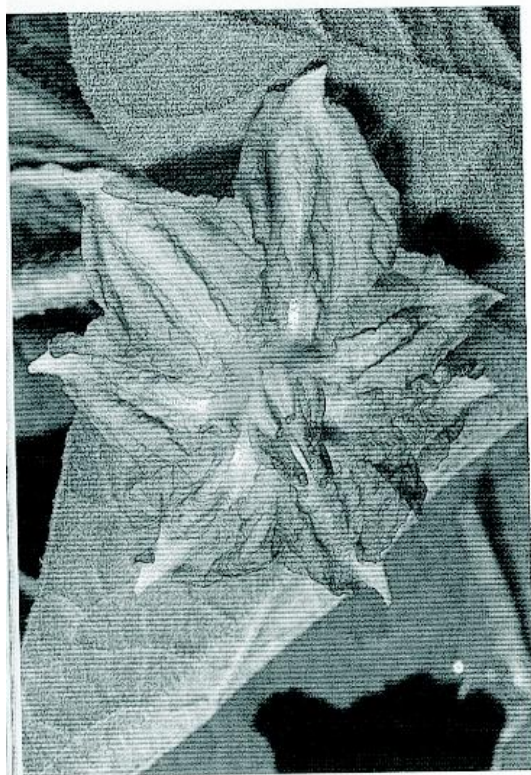
Chez la tomate, le cône des étamines entoure complètement le pistil et le pollen n'est libéré que par une minuscule ouverture à l'extrémité de l'anthère.



Les petits fruits

Ces plantes pérennes, dont certaines sont arbustives, comprennent des Rosacées comme les framboises (*Rubus idaeus* en Europe) et les mûres (*Rubus fruticosus*), des Saxifragacées comme le cassis (*Ribes nigrum*) et la groseille (*Ribes rubrum*), et des Éricacées comme la myrtille (*Vaccinium myrtillus*).

Toutes ces espèces ont des fleurs hermaphrodites et homogames, mais, même chez les espèces autocompatibles, l'action du vent est négligeable et l'autopollinisation passive insuffisante, de sorte que l'activité pollinisatrice des abeilles est essentielle pour produire des fruits bien formés.



Comme chez la tomate, le pollen des fleurs d'aubergine est libéré par une minuscule ouverture à l'extrémité des anthères.

Framboisiers et ronces ont des fleurs proches de celles du fraisier, mais qui présentent un degré variable d'auto-incompatibilité et sécrètent un nectar facilement accessible, beaucoup plus abondant et attractif (4 à 9 mg/fleur/jour avec 35 à 50 % de sucres). Ces fleurs, très attractives, sont visitées par les abeilles pour leur nectar et pollen ; la charge recommandée est de 0,5 à 2 colonies/ha pour atteindre une densité de butineuses d'au moins 1 abeille pour 100 fleurs.

Groseilliers et cassissiers sécrètent 1,4 à 2,7 mg de nectar/fleur/jour avec seulement 15 à 25 % de sucres. Comme leurs fleurs produisent aussi peu de pollen, elles ne sont que marginalement attractives pour les abeilles, et on recommande une charge de 3 à 8 colonies/ha pour assurer la présence d'une population suffisante de butineuses.

Les fleurs de myrtille sont majoritairement auto-incompatibles et la pollinisation par les insectes est indispensable pour obtenir des baies de qualité qui peuvent contenir jusqu'à 65 graines. Les fleurs, moyennement attractives, produisent du nectar avec 21 % de sucres. Les abeilles les visitent pour leur nectar et leur pollen, et la charge recommandée est de 1 à 5 colonies/ha.



Sans abeilles, point de mûres !

D'autres cultures mellitophiles

Plusieurs autres cultures maraîchères de moindre importance bénéficient de l'activité pollinisatrice des abeilles. Parmi elles, des Cucurbitacées comme la pastèque (*Citrullus lanatus*), le cornichon et les variétés non parthénocarpiques de concombre (*Cucumis sativus*), qui ont toutes des caractéristiques florales et des besoins en pollinisation proches de celles du melon.

Chez les concombres parthénocarpiques, il existe maintenant des variétés gynodiques – c'est-à-dire qui ne produisent que des fleurs femelles –, à protéger absolument des abeilles pour éviter toute pollinisation car les fruits issus de fleurs pollinisées sont déformés à l'emplacement des graines, et invendables.

Enfin, on peut citer des Solanacées comme le piment (*Capsicum frutescens*), aux caractéristiques proches de celles du piment doux, et l'aubergine (*Solanum melongena*), dont les fleurs sont proches de celles de la tomate mais qui sont parfois visitées par les abeilles pour leur pollen.

LES CULTURES PORTE-GRAINE

En plus des plantes de grande culture et maraîchères, les cultures porte-graine mellitophiles comprennent beaucoup d'autres espèces cultivées pour l'alimentation animale (luzerne, trèfle blanc et trèfle violet), l'alimentation humaine (plantes potagères), ou comme plantes ou fleurs d'ornement (plantes horticoles).

La pollinisation pour produire des semences, c'est-à-dire des graines destinées à la reproduction de l'espèce, présente des spécificités. Cette production doit être d'une qualité germinative uniformément élevée, avec un patrimoine génétique le plus proche possible des souhaits de l'établissement obtenteur ou multiplicateur.

Une intensité de pollinisation élevée donne des semences qui germent mieux. Par ailleurs, chez les espèces auto-incompatibles, seul le pollen issu d'individus génétiquement différents participe à la fécondation. Il importe donc que le stigmate en reçoive beaucoup, et du plus grand nombre d'individus possible.

Ceci implique des besoins en pollinisation généralement plus importants que ceux des cultures évoquées dans les pages précédentes car, pour produire des graines de qualité, il faut que la sélection gamétique au niveau des pistils puisse jouer pleinement son rôle.

Le coût de production des semences est élevé : la conduite de la pollinisation doit être gérée avec soin pour obtenir la densité de butineuses et le niveau de compétition capables de garantir une dispersion satisfaisante du pollen dans la culture cible.



Fleur de luzerne « déclenchée »
par l'abeille : les étamines
sont exposées.

Luzerne *Medicago sativa* (Fabacées)

- Plante herbacée vivace
- 1^{re} légumineuse fourragère en France et en Europe par sa superficie
- Fleurs hermaphrodites et homogames
- Masse florale $\leq$ plusieurs dizaines de millions de fleurs/ha
- Floraison indéterminée, durant trois à quatre semaines entre juillet et septembre
- Ovaire avec 10 à 12 ovules
- Pollinisation possible au seul moment du déclenchement de la carène
- Autopollinisation passive rare
- Sécrétion nectarifère très variable selon la température et l'alimentation en eau de la plante : 0,2 à 1,2 mg/fleur/jour contenant 20 à 80 % de sucres.
- Attractivité élevée (récolte de nectar et, dans une moindre mesure, de pollen)
- PEP : près d'une semaine après anthèse

Espèce majoritairement auto-incompatible, avec des niveaux d'auto-incompatibilité selon les variétés. La fécondation croisée multiplie par plus de 2 le taux de fructification et le nombre de graines par gousse, par rapport à l'autofécondation. Même en conditions optimales, seule une moitié des fleurs fructifie. Le taux de déclenchement des butineuses de nectar n'étant que de 0,4 à 2 %, il est souhaitable d'apporter des colonies en plein développement avec beaucoup de couvain non operculé et de placer des trappes à pollen pour stimuler la récolte de pollen. Charge recommandée : 8 à 15 colonies/ha pour obtenir une densité de butineuses de 4 à 9 abeilles/m².



Des postures déterminantes

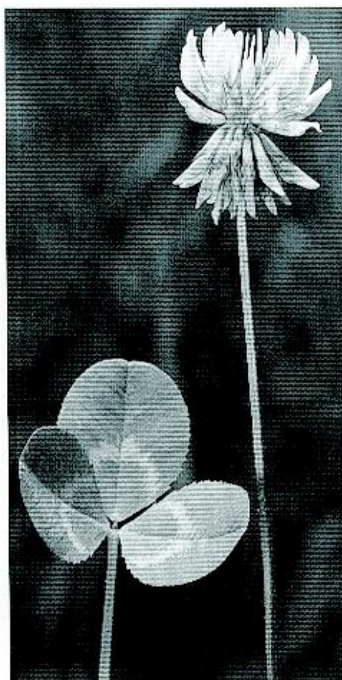
Chez la luzerne, la carène enserre et maintient sous tension la colonne sexuelle regroupant le pistil et les 10 étamines. Son déclenchement projette la colonne sexuelle avec force contre l'étendard : c'est le seul moment possible pour la pollinisation car ensuite la surface stigmatique est plaquée contre celui-ci.

La pollinisation croisée ne peut intervenir que si les fleurs sont déclenchées par des insectes porteurs du pollen d'une autre plante. Mais leur efficacité pollinisatrice dépend du comportement de butinage car, lors du déclenchement, la colonne sexuelle heurte la tête de l'abeille, or les butineuses essaient d'éviter ce phénomène.

Les butineuses de pollen, qui ont besoin d'accéder aux anthères, déclenchent dans 20 à 80 % des cas. Mais, hors des climats chauds et arides (Afrique du Nord, Californie, Israël) cette récolte est très sporadique. Parmi les butineuses de nectar, souvent très nombreuses, ce sont principalement les jeunes abeilles inexpérimentées qui déclenchent les fleurs ; elles apprennent ensuite à visiter les fleurs latéralement, en raison d'une meilleure accessibilité du nectar et sans déclenchement de la fleur.

C'est aussi de l'accessibilité des ressources que dépend l'attractivité d'une plante. Par exemple, si chez le trèfle violet le pollen est d'un accès facile pour les butineuses, l'accessibilité de son nectar varie selon la profondeur de la corolle et selon la sécrétion nectarifère. Il en résulte une attractivité variable selon la longueur de langue des abeilles.

Trèfle blanc *Trifolium repens* (Fabacées)



L'inflorescence du trèfle blanc compte 30 à plus de 200 fleurons, dont une dizaine s'épanouissent chaque jour.

- Plante herbacée vivace et rampante
- 1^{re} légumineuse des herbages pâturés
- Fleurs hermaphrodites et homogames
- Masse florale ≤ 20 à 35 millions de fleurs/ha
- Floraison indéterminée, durant trois à quatre semaines de mai à juillet
- Ovaire avec 5 à 7 ovules
- Déclenchement de faible ampleur de la carène qui ne semble pas gêner les abeilles ; la colonne sexuelle reprend sa place dans la carène après le départ d'un insecte
- Autopollinisation passive fréquente mais inefficace car le trèfle blanc est presque totalement auto-incompatible
- Sécrétion de nectar : 0,1 à 0,4 mg/fleur/jour contenant 26 à 51 % de sucres
- Attractivité très élevée (nectar et pollen facilement accessibles)
- PEP : plusieurs jours après anthèse

L'efficacité pollinisatrice des abeilles domestiques est élevée, mais plusieurs visites sont nécessaires pour obtenir une pollinisation croisée optimale ; charge recommandée : 3 à 6 colonies/ha pour atteindre une densité de butineuses de 2,5 abeilles/m².

Trèfle violet *Trifolium pratense* (Fabacées)

- Plante herbacée vivace
- 2^e légumineuse fourragère en France
- Fleurs hermaphrodites et homogames
- Masse florale ≤ 100 à 130 millions de fleurs/ha
- Floraison indéterminée, durant quatre à cinq semaines en juillet-août
- Ovaire contenant 5 à 7 ovules
- Espèce auto-incompatible
- Sécrétion de nectar : 0,2 à 0,5 mg/fleur/jour avec 20 à 70 % de sucres
- Attractivité très variable
- PEP : trois jours après anthèse

La capacité à butiner le nectar de trèfle violet dépend de la longueur de la langue des ouvrières. Ainsi, dotée d'une langue de 5,7 à 6,3 mm, *Apis mellifera mellifera* visite peu ces fleurs ou emprunte les trous des bourdons pour accéder facilement au nectar. Au contraire, *A. m. caucasica* et les hybrides caucasites ont une langue mesurant entre 6,8 et 7,1 mm qui leur permet un accès plus facile. Seule cette plante a pu mettre en évidence des différences d'efficacité pollinisatrice entre les races d'abeilles domestiques. Charge recommandée : 3 à 10 colonies d'abeilles caucasiques ou caucasites/ha pour atteindre une densité de butineuses de 10 abeilles/m².

Les semences potagères

De nombreuses espèces mellitophiles sont cultivées pour leur racine ou bulbe (carotte, oignon, radis) ou leur partie aérienne (asperge, chou, endive, poireau, salade).

Parmi elles, des Brassicacées : le radis (*Raphanus sativus*) et les choux (*Brassica oleracea*) sont auto-incompatibles et nécessitent donc une fécondation croisée. Leurs fleurs, qui durent trois jours, sont attractives pour les abeilles : elles y trouvent nectar et pollen et les pollinisent efficacement (charge recommandée : 3 à 8 colonies/ha de culture porte-graine).

Les Apiacées, dont la carotte (*Daucus carota*), le céleri (*Apium graveolens*), le fenouil (*Foeniculum vulgare*) et le persil (*Petroselinum crispum*) sont autocompatibles, mais leurs petites fleurs regroupées en



Akènes de fenouil.

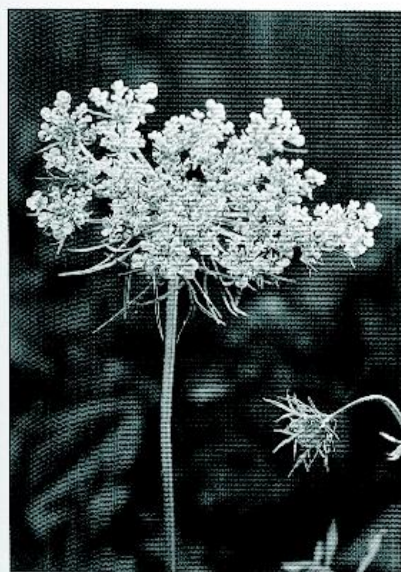
ombelles sont généralement protandres et leur pollinisation implique l'intervention des insectes. Les abeilles les butinent pour leur nectar et leur pollen, et les pollinisent efficacement, malgré une attractivité moyenne (charge recommandée : 5 à 10 colonies/ha pour obtenir une densité de butineuses de 6 à 8 abeilles/m²).

Les Alliacées comprennent l'oignon (*Allium cepa*) et le poireau (*Allium porrum*). Celles-ci portent des fleurs hermaphrodites, autocompatibles et protandres, dont la pollinisation est très nettement améliorée par l'intervention des insectes. Les abeilles les visitent pour leur nectar et leur pollen bien accessibles, et elles les pollinisent efficacement (charge recommandée : 3 à 6 colonies/ha).

Parmi les Liliacées, l'asperge (*Asparagus officinalis*), espèce dioïque, nécessite le transfert du

pollen des plantes staminées aux plantes pistillées. Ce sont les butineuses de nectar qui effectuent l'essentiel de la pollinisation, sur les deux types de fleurs, où le nectar est facilement accessible. Mais, à cause de l'attractivité très moyenne de cette plante, on recommande une charge de 2 à 6 colonies/ha.

Enfin, parmi les Astéracées, on distingue les scaroles et frisées (*Cichorium endivia*), dont les fleurs sont autocompatibles et chez qui l'autopollinisation passive est satisfaisante, et l'endive (*Cichorium intybus*), auto-incompatible, qui nécessite l'activité pollinisatrice des insectes. Les fleurs des deux espèces produisent nectar et pollen aisément accessibles et elles sont attractives pour les abeilles, qui les pollinisent efficacement. L'apport de ruches est essentiel pour assurer la pollinisation de l'endive porte-graine mais il n'y a pas de recommandation de charge en colonies/ha.



Ombelle de carotte.



La production de semences hybrides

Les semences hybrides sont obtenues par croisement de deux lignées dont les caractères sont fixés. Cette méthode permet d'utiliser au mieux la vigueur hybride, d'obtenir des plantes d'une grande uniformité, et de combiner rapidement les caractères qui intéressent (résistance à une maladie et un caractère agronomique, par exemple la précocité).

Les premières semences hybrides ont été produites chez le maïs, culture monoïque et anémophile chez laquelle il était relativement aisé d'éliminer les inflorescences

mâles d'une lignée et de polliniser les fleurs femelles par le pollen d'une autre lignée pour obtenir les semences hybrides. Chez les espèces melitophiles hermaphrodites, la production de semences hybrides constitue un programme beaucoup plus complexe qui n'aboutit pas toujours. En effet, il faut d'abord trouver deux lignées stables et à floraisons simultanées qui, par fécondation croisée, donneront un hybride aux performances agronomiques supérieures. Ensuite il faut parvenir à éliminer la production de pollen de l'une de ces lignées pour que sa pollinisation ne puisse avoir lieu qu'avec le pollen de l'autre lignée.

Chez les espèces à haute valeur ajoutée comme la tomate, on procède par castration et pollinisation manuelles. Mais, en général, on utilise comme parent femelle une lignée de plantes mâles-stériles, c'est-à-dire qui ne produit pas de pollen viable. Ces plantes sont disposées en rangs alternés avec le parent mâle, c'est-à-dire la lignée dont les fleurs fournissent le pollen.

La pollinisation par les abeilles d'un tel dispositif androdioïque, constitué de plantes femelles en rangs alternés avec des plantes hermaphrodites ou staminées, pose souvent de sérieux problèmes. Trois facteurs sont déterminants.

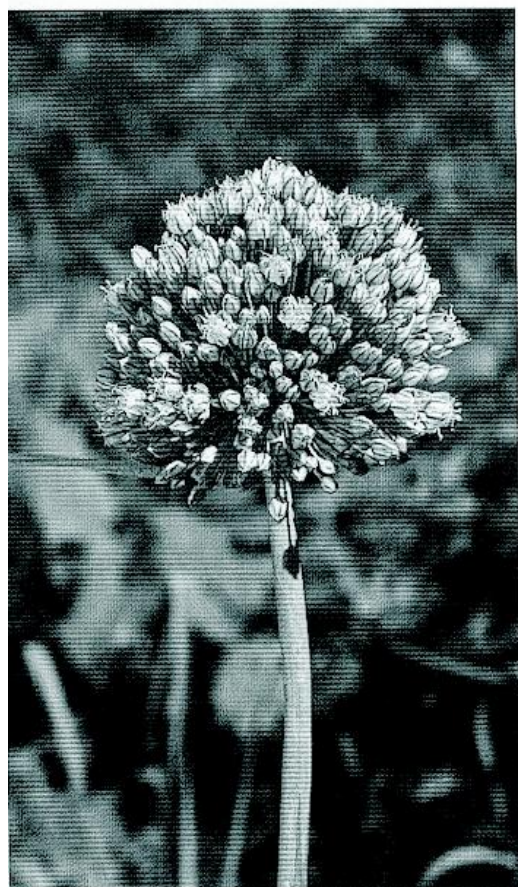
– Les abeilles domestiques ont une bonne capacité de discrimination, qui leur permet souvent de distinguer les fleurs des deux lignées, de sorte que les butineuses se limitent géné-

ralement à une seule, à laquelle elles restent fidèles. De plus, la culture des parents mâle et femelle en rangs distincts renforce ce comportement.

– Le parent femelle ne produit pas de pollen et l'attractivité de ses fleurs s'en trouve profondément modifiée, surtout si les fleurs étaient à l'origine hermaphrodites. Cette différence d'attractivité renforce la fidélité des butineuses à une lignée et il s'ensuit que le nectar reste la seule ressource butinable commune aux deux lignées parentales. De ce fait, ce sont donc presque exclusivement les butineuses de nectar qui visitent les fleurs des deux parents, effectuant le transfert de pollen du parent mâle au parent femelle.

– Enfin, la récolte de semences hybrides se fait sur le seul parent femelle et la tendance est souvent de réduire le nombre de rangs du parent mâle, dont le seul rôle est de fournir le pollen.

Ainsi, pour polliniser les cultures porte-graine en production de semences hybrides, l'apiculteur devra fournir des colonies fortes et bien pourvues en pollen afin de favoriser la récolte du nectar et de minimiser la récolte de pollen (le pollen du parent mâle récolté par les abeilles est rapporté à la ruche et perdu pour la pollinisation). Par ailleurs, une charge élevée en colonies par hectare est obligatoire pour obtenir le niveau de compétition nécessaire qui favorise le passage des butineuses d'une lignée à une autre. Les charges recommandées en colonies par hectare sont de l'ordre de 1,5 à 2 fois celles utilisées pour la pollinisation des lignées traditionnelles.



Une ombelle d'oignon compte entre plusieurs centaines et deux mille fleurs.

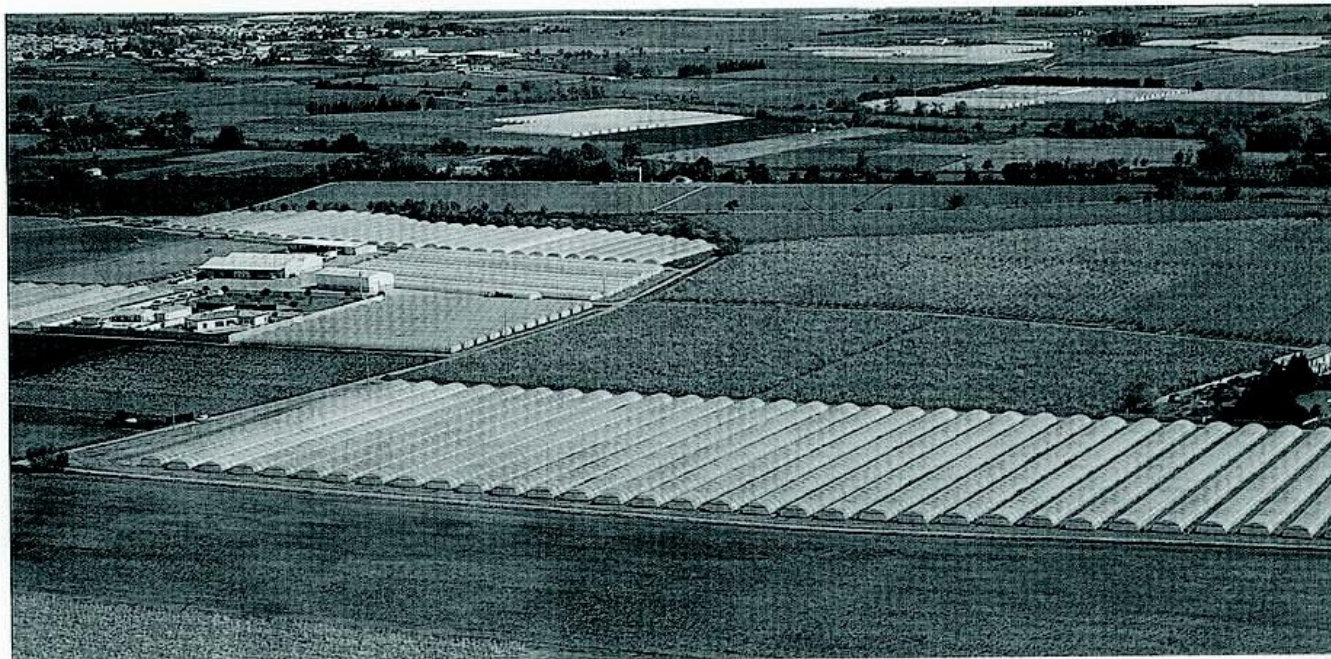


Abeille récoltant du nectar
sur une ombelle d'oignon
mâle-stérile. Le pollen sur
son corps indique qu'elle a
récemment butiné
des fleurs mâles-fertiles.



LES CULTURES SOUS ABRI

Les abris comprennent les serres en verre ou en Polycarbonate, les tunnels et chenilles recouverts de film plastique ou de voile *insectproof*, et les structures mixtes comme les serres *insectproof*. Ils conditionnent considérablement les besoins en pollinisation des cultures et l'activité pollinisatrice des abeilles.



Cultures de melon sous tunnels en plastique (plusieurs hectares d'un seul tenant dans l'Hérault).

Les cultures sous abri se sont développées de façon considérable ces vingt dernières années. Ce mode de culture reste marginal en arboriculture fruitière où, en vue d'une production très précoce, quelques serres et tunnels abritent des cultures à haute valeur ajoutée comme cerisiers ou abricotiers. Mais c'est surtout pour les cultures maraîchères et porte-graine que la production sous abri s'est répandue.

Dans le premier cas, l'objectif est d'avoir des fruits hors saison et de mieux répondre aux exigences du marché en terme de qualité (culture sans insecticide, sous serre *insect-*

proof). Dans le second cas, il s'agit d'isoler les plantes pour éviter les contaminations et protéger contre la pluie les semences à maturité.

Des conditions spécifiques

L'action pollinisatrice du vent est minime sous abri, aussi bien en termes de flux de pollen que d'agitation mécanique des fleurs. Il s'ensuit que l'autopollinisation passive devient totalement négligeable, même chez des espèces pour lesquelles en plein air elle joue un rôle important comme le colza, la fraise, le poivron et la tomate.

L'activité pollinisatrice des abeilles devient de ce fait encore plus importante, avec des résultats souvent spectaculaires sur les rendements et la qualité. L'atmosphère des serres est parfois enrichie en gaz carbonique pour améliorer la photosynthèse, mais cela ne semble pas affecter les abeilles, habituées à cette situation dans la ruche. En milieu totalement clos (serres et abris *insectproof* ou serres fermées), l'aire de butinage se réduit à la surface de l'abri et la compétition de la flore environnante est éliminée. Le butinage peut alors être modifié au point que certaines fleurs, totalement délaissées en plein air, sont visitées (tomate, par exemple).

L'utilisation des bourdons

Sans agitation de la fleur, la pollinisation de la tomate s'effectue mal ou pas du tout et, sous serre, il s'ensuit des fruits difformes ou des fleurs avortées (coulures).

L'abeille domestique ne vibre pas les fleurs, contrairement aux bourdons, et les maraîchers ont d'abord eu recours à des vibreurs électriques et/ou à des pulvérisations de phytohormones sur chaque bouquet pour obtenir une bonne fructification.

L'élevage de colonies de *Bombus terrestris* a été mis au point à la fin des années 1990 et l'usage de ces insectes pour polliniser les cultures

de tomate sous serre s'est répandu très rapidement. Aujourd'hui, les bourdons ont totalement remplacé les vibreurs électriques en métropole et les éleveurs de bourdons recherchent activement d'autres débouchés pour leurs colonies.

Le surbutinage des bourdons

Lorsqu'ils visitent des fleurs à pollinisation vibratile (kiwi, tomate), les bourdons les vibrent de façon réflexe pour récolter leur pollen. Ces fleurs ne sont pas nectarifères et les colonies livrées commercialement

contiennent généralement du sirop en libre accès pour assurer leur survie et favoriser la récolte du pollen (les serres de tomate constituent encore le principal marché des éleveurs de bourdons).

Mais lorsque ces colonies sont en manque de pollen, les bourdons vibrent tous les types de fleurs. Cela peut entraîner le flétrissement partiel ou total des pistils. C'est le cas pour la fraise, dont le surbutinage des fleurs cause la déformation des fruits ou la coulure des fleurs.



Bourdon sur une fleur de fraisier. Les pelotes à ses pattes indiquent qu'il a butiné du pollen d'orme à l'extérieur de la serre.



La survie de la colonie dans les milieux clos dépend totalement des ressources disponibles dans la ruche et sous l'abri. Il est essentiel que les abeilles aient accès à un point d'eau et à un nourrissage au pollen si l'on veut éviter que le peu de pollen disponible dans les fleurs sous l'abri aille à la ruche plutôt que sur les stigmates (ce dernier point est crucial en culture porte-graine pour la production de semences hybrides).

Enfin, le confinement de l'espace peut modifier l'impact des traitements phytosanitaires. Une pulvérisation peut correspondre à une véritable fumigation et décimer rapidement des colonies entières.

Un environnement particulier

La lumière est généralement transformée de façon très sensible par le matériau de couverture et la structure de l'abri. Elle peut devenir un facteur limitant du butinage, non pas à cause de sa plus faible intensité, mais surtout du fait de sa qualité. Les couvertures plastiques double paroi affectent la polarisation de la lumière et peuvent inhiber toute activité à l'extérieur de la ruche. Attention aussi aux effets sur le butinage des nouveaux plastiques anti-UV, qui absorbent les ultraviolets (repères d'orientation pour l'abeille), particulièrement par temps couvert.

Les amplitudes thermiques sont souvent considérables sous abri froid, avec des températures proches de celles à l'extérieur au petit matin, qui dépassent ensuite 30 °C et plus en milieu de journée par temps clair. Les températures élevées ont une action favorable sur la sécrétion nectarifère, mais, trop chaudes, elles peuvent être néfastes à la germination du pollen et à la fécondation.

Les températures élevées ne semblent pas gêner les abeilles, qui thermorégulent bien leur colonie jusqu'à 45 °C et plus, pourvu qu'elles aient accès à de l'eau. Cela

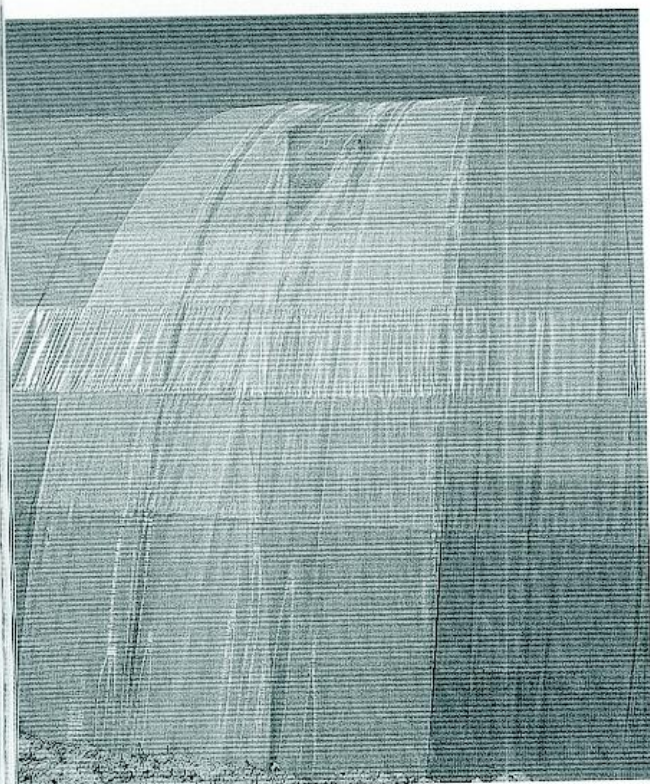


Ruche à double entrée pour la pollinisation de cotonnier porte-graine sous abri insectproof.

n'est pas le cas pour les colonies de bourdons, qui réduisent considérablement leur butinage au-delà de 33 °C. Quant à l'humidité, elle est souvent plus élevée sous abri, du fait du confinement. Une humidité trop forte peut retarder, voire arrêter, la déhiscence des anthères et la libération du pollen.

Adapter l'apport aux conditions locales

Les abris sont souvent dépourvus d'insectes pollinisateurs sauvages, en particulier pour les cultures hors saison qui fleurissent en hiver ou très tôt au printemps. L'introduction de colonies d'abeilles est alors indispensable pour assurer la pollinisation. Sous les chenilles, il faut apporter les ruches en bordure de la culture (ou au milieu pour les surfaces > 7 ha d'un seul tenant), afin de réduire le trajet des butineuses, qui doivent atteindre les fleurs souvent par temps peu clément.



Bande de filet insectproof sur l'ouvrant d'un tunnel plastique pour empêcher l'entrée d'insectes ravageurs (pucerons, aleurodes...).

Pollinisation de tomates sous serre avec un vibreur électrique.

Qu'est-ce que la pollinisation vibratile ?

Chez la tomate notamment, les anthères, réunies en tube autour du pistil, libèrent le pollen à leur extrémité lorsque la fleur est agitée par le vent ou vibrée par un insecte, comme un bourdon ou une abeille charpentière (xylocope).

Les abeilles domestiques ne sont pas capables de vibrer les fleurs et elles ne visitent pas du tout les fleurs de tomate en plein air.

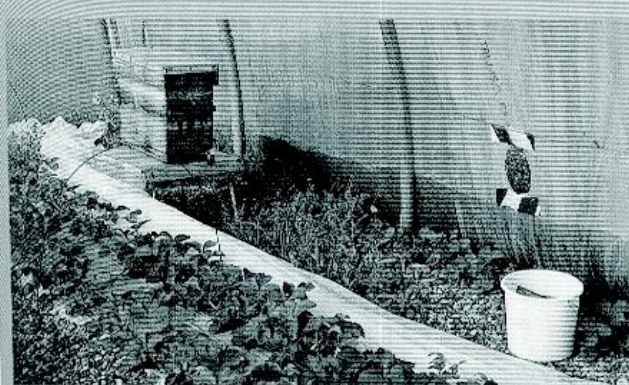


Sous grands abris (serres et tunnels), on préférera de petites colonies en ruchettes ou bien, en culture maraîchère, des colonies standards en ruches à double entrée (une orientée vers l'extérieur et l'autre sur la face opposée, disposée vers l'intérieur de l'abri). Dans tous les cas, il convient d'installer une colonie par abri pour pouvoir assurer le butinage même par mauvais temps prolongé à l'extérieur.

On considère qu'une ruchette de 4 000 à 8 000 abeilles peut polliniser une surface de 1 000 à 2 000 m² de culture sous serre. Au-delà, il convient d'introduire une ruche ou plusieurs ruchettes en rapport avec la masse florale et les besoins en pollinisation de la culture. Le maintien d'une colonie en abri fermé pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois, est possible, mais il faut que la colonie fasse

l'objet d'un suivi régulier (une visite toutes les deux à quatre semaines au minimum), avec un nourrissage approprié en sirop ou en miel, et aussi en pollen. Bien souvent, il ne s'agit plus alors de location de colonies, mais plutôt de fournitures d'abeilles.

BIEN INSTALLER LES BUTINEUSES



Ruchette dans un tunnel de fraisiers.

On introduit les abeilles en début de floraison, lorsqu'il y a suffisamment de fleurs pour fixer une population de butineuses, surtout si l'abri est ouvert. Pour les espèces monoïques, on attend l'épanouissement des premières fleurs femelles.

Les colonies sont mises en place pendant la journée car l'essentiel du butinage dans les abris provient des jeunes butineuses. Tôt en saison, chaque ruchette est surélevée et placée à proximité de la paroi, de préférence au nord-ouest de l'abri (dans l'hémisphère Nord) en veillant à l'absence d'ombre portée (haie, mur).

L'entrée de la ruchette est orientée vers l'intérieur de l'abri et, si possible, une ouverture de 15 à 20 cm de diamètre est ménagée dans la paroi, à environ 1 m de l'entrée, pour permettre la circulation des abeilles vers l'extérieur, tout en évitant les courants d'air à l'entrée de la ruchette. Les abeilles doivent disposer d'eau à proximité. Lorsqu'il y a de nombreuses structures similaires côte à côte, il est utile de faire des repères sur la paroi proche de l'entrée des abeilles pour faciliter le repérage des butineuses.



LE REMEMBREMENT

Alors qu'ils avaient très peu évolué au cours des siècles précédents, les paysages des campagnes françaises ont connu, après la fin de la Seconde Guerre mondiale, des bouleversements considérables engendrés par les nouvelles orientations de la politique d'aménagement du territoire.



Paroles d'apiculteur

« Avec le remembrement, la pratique de l'apiculture a complètement changé. Avant la guerre, mon beau-père effectuait des récoltes successives tout au long du printemps et de l'été. Ce n'est plus le cas aujourd'hui. Par ailleurs, pour les implantations de ruchers, nous devons rechercher les derniers bosquets. »

Maurice MARY (Indre)

Les objectifs du remembrement

À la fin de la Seconde Guerre mondiale, l'Europe, et la France en particulier, devaient relever le défi de l'autonomie alimentaire. L'exploitation des petites parcelles traditionnelles, morcelées et séparées par des haies resserrées, ne pouvait permettre d'intégrer les mutations du machinisme agricole moderne, développé dès avant

la guerre par les États-Unis et l'URSS. L'usage de tracteurs de plus en plus puissants, de systèmes d'irrigation de plus en plus complexes, d'énormes moissonneuses-batteuses, nécessitait l'émergence de grands espaces.

Les parcelles ont donc été, souvent non sans mal, échangées et regroupées entre propriétaires, et les haies arrachées. L'agriculture intensive pouvait prendre son essor.



Les mutations entraînées

Les paysages de monoculture se généralisent. On voit fleurir de très grands champs jaunes. Colza et tournesol remplacent sainfoin, luzerne, trèfle blanc ou incarnat. La culture des oléagineux détrône celle des plantes fourragères.

Depuis, au fil des ans, les observateurs se sont aperçu que ces bouleversements engendraient des incidences fâcheuses sur l'environnement. Lors des grandes pluies, les précipitations ne sont plus retenues par les haies, les inondations se multiplient. La faune sauvage souffre de la disparition de refuges naturels.



Paysage de bocage en Vendée.

Les incidences sur l'apiculture

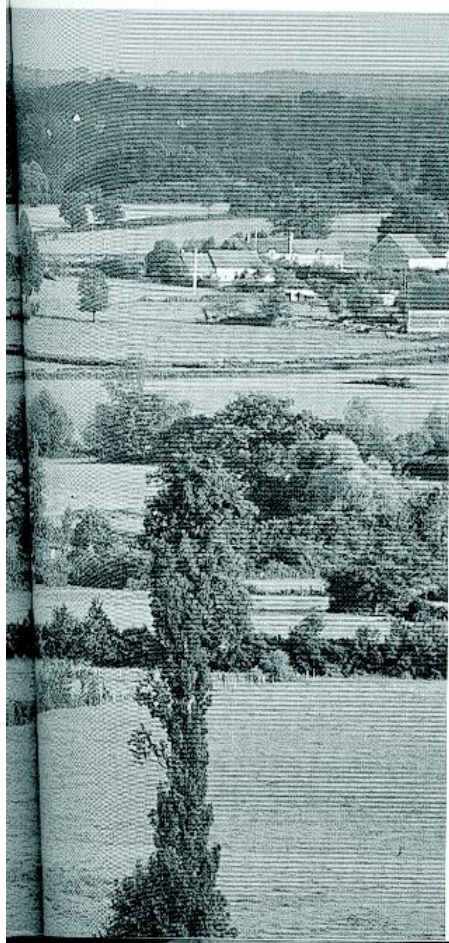
Très rapidement, avec l'arrachage des haies, on a vu disparaître les végétaux qui généraient des apports réguliers en pollen et en nectar durant toute la saison apicole : prunellier, ronce, aubépine, lierre, acacia, diverses espèces de pommiers sauvages... La multiplicité des parcelles favorisait une diversité de cultures, contrairement à l'agriculture intensive.

Cependant, l'implantation massive du colza et du tournesol a été perçue comme une véritable aubaine. Très nectarifères, ces deux plantes ont permis une augmentation incomparable des rendements de miel à la ruche. Forts de ces récoltes régulières et inespérées, un certain nombre d'apiculteurs sont devenus professionnels. Une euphorie qui a duré jusqu'aux hécatombes d'abeilles dues aux intoxications par des traitements phytosanitaires...

Le retour des haies

Depuis les années 1990, conscients de l'impact du remembrement sur l'environnement, les techniciens des chambres d'Agriculture ont fait de la replantation des haies un axe prioritaire des aménagements paysagers. Des contrats territoriaux d'exploitation ont ensuite été mis en place. Ainsi, chaque année, des kilomètres de haies sont plantés et constituent de nouveaux taillis à intérêt mellifère et cynégétique.

Néanmoins, depuis qu'on considère l'aubépine, élément majeur de la haie traditionnelle, comme un vecteur du feu bactérien, sa réimplantation n'est plus autorisée.



Cultures et haies dans le Berry.

EN QUELQUES CHIFFRES...

Entre 1945 et 1993, 14,7 millions d'hectares ont été remembrés sans que soient pris en compte véritablement les rôles agronomiques et environnementaux des éléments de l'espace. Sur ce sujet, l'État et les collectivités territoriales ont préféré sensibiliser les décideurs locaux plutôt que de réglementer, ce qui a engendré des réalisations très hétérogènes sur le terrain.

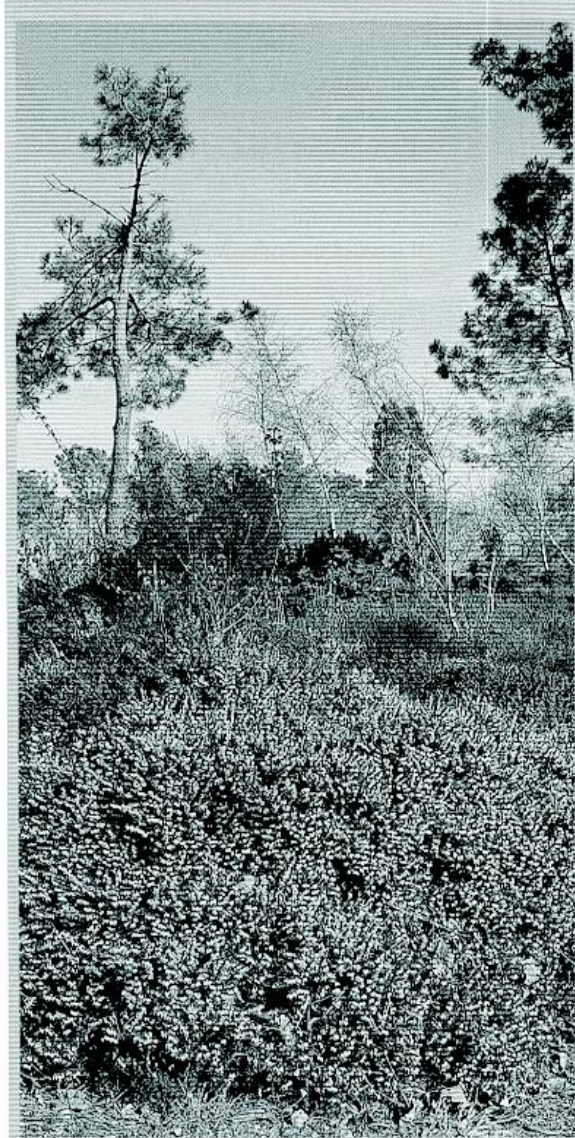
130 000 hectares de haies et chemin enherbés ont été supprimés de 1991 à 1995 et 530 000 kilomètres de haies ont disparu entre 1970 et 1991.



NOUVELLES ÉVOLUTIONS AGRICOLES ET APICULTURE

Parrallèlement au remembrement, les agriculteurs ont transformé leurs méthodes de travail. Le choix des semences ou des espèces cultivées, notamment en arboriculture, a souvent desservi les intérêts de l'apiculture. Certaines tendances plus favorables apparaissent, bien que les procédures d'homologation des produits phytosanitaires n'évaluent toujours pas assez les effets sur l'abeille.

LA FORÊT GAGNE DU TERRAIN



En raison de la disparition de nombreuses exploitations agricoles, beaucoup de terres sont abandonnées et retournent en friche ou se convertissent en forêt. En France, 50 000 hectares perdent chaque année leur statut de terres agricoles (soit 6 millions d'hectares depuis 1950) sur une surface agricole utilisable (SAU) estimée à 30 millions d'hectares. Plus de 3 millions d'hectares ont notamment été transformés en forêts.

Pour les apiculteurs, ces vastes étendues, même peu mellifères, constituent des zones protégées des produits phytosanitaires, où les abeilles peuvent butiner des plantes sauvages et récupérer du miellat, parfois d'une abondance exceptionnelle, lorsque les paramètres indispensables (température chaude, hygrométrie suffisante et pucerons) sont réunis. Cependant, les plantations de conifères, en croissant, asphyxient les sous-bois. Les surfaces de bruyère callune se sont ainsi considérablement réduites.

Le déclin de la diversité des végétaux

• En agriculture

Depuis la Seconde Guerre mondiale, un certain nombre de plantes ont quasiment cessé d'être cultivées. On a ainsi vu disparaître les immenses étendues de sainfoin qui avaient fait notamment la renommée du miel de Gâtinais. Récemment, des chercheurs de l'INRA ont découvert les qualités de cette plante pour l'alimentation des animaux, supérieures, semble-t-il, au soja. Elle connaîtra peut-être un nouvel essor...

En Bretagne, la culture du sarrasin devenait l'apanage de quelques originaux jusqu'à ces dernières années, où sa culture paraît s'étendre. Le trèfle et la luzerne ont souvent dû céder la place aux cultures devenues dominantes : tournesol, colza et maïs... Très souvent, il est vrai, les variations des aides européennes déterminent le choix de l'agriculteur.

• En arboriculture

En arboriculture, le nombre de variétés exploitées s'est réduit comme peau de chagrin. À la fin du XIX^e siècle, on répertoriait en France plus de 2 000 variétés de pommes. Cela permettait un appro-

visionnement des marchés en fruits étalé dans le temps et des apports en nectar et pollen prolongés pour les abeilles, un échelonnement de résistances diverses aux aléas climatiques, une diversité de goûts offerts aux consommateurs et d'autant plus de produits dérivés possibles (jus de fruit, cidre, confiture, pâte de fruit...).

Dans les vergers de pommiers, on ne cultive aujourd'hui qu'une dizaine de variétés, qui correspondent aux critères de rentabilité optimaux et à une uniformisation du goût des consommateurs. Le succès de la Golden Delicious est révélateur. Elle représente encore les deux tiers de la production.

Ce phénomène de réduction s'est étendu à l'ensemble des fruits : poires, pêches, cerises..., privant les abeilles de longues périodes de butinage. Des conservatoires s'efforcent de sauvegarder le patrimoine botanique, qu'une nouvelle mode pourrait remettre à l'honneur, pour le plus grand bonheur des apiculteurs... De nouvelles espèces sont aussi cultivées, en particulier le kiwi, dont la bonne pollinisation nécessite la présence de nombreuses colonies.

De nouvelles méthodes de travail agricoles

• **L'emploi de désherbants sélectifs**

Si les grandes surfaces de céréales ne présentent aucun intérêt pour l'apiculture à l'exception de très rares miellats, jusque dans les années 1970, de nombreuses plantes adventices y poussaient, au grand dam des



Le coquelicot s'est raréfié dans les champs.

agriculteurs mais pour le plus grand plaisir des peintres et des promeneurs. Coquelicots, bleuets, mélilots, trèfles et ravenelles attiraient les abeilles, qui prélevaient en quantité pollen ou nectar. Avec l'emploi des désherbants sélectifs, qui ne laissent croître que la plante cultivée, ces espèces ont quasiment disparu.

Enfin, dans les prairies de montagne, on commence à utiliser de nouveaux produits chimiques qui permettent d'éliminer les plantes à fleurs comme les pissenlits, pour ne laisser pousser que les Graminées...

• **L'ensilage**

Dans les années 1980, une nouvelle technique apparaît : l'ensilage. L'agriculteur coupe l'herbe des

prairies avant la floraison. Cette herbe verte est broyée puis emmagasinée et tassée sous des enveloppes étanches, où elle génère une fermentation lactique.

Cette méthode ne nécessitant pas de bâtiment spécifique, suscitant une bonne appétence du bétail et évitant les soucis du séchage des fourrages, qui dépend des conditions climatiques, s'est rapidement imposée. Au grand désespoir des apiculteurs : leurs abeilles ne pouvaient plus profiter des miellées généreuses des plantes des prairies.

Depuis récemment, certains fabricants de fromages AOC pénalisent les producteurs de lait qui nourrissent leur bétail avec l'herbe ensilée.



Paroles d'apiculteur

« Depuis une quinzaine d'années, notre production de miel de montagne s'est fortement réduite. Auparavant, avec le tracteur, la faucheuse, le rateau-faneur et la botteuse, les fenaisons duraient plus d'un mois. Aujourd'hui, avec les nouveaux matériels et la technique d'ensilage, les agriculteurs ont tout coupé en quelques jours. Les abeilles ne peuvent plus en profiter. D'autant plus qu'ils fauchent de très bonne heure, juste avant que les fleurs n'éclosent. Il y a bien une repousse à la fin juillet mais ce n'est plus pareil. C'est dommage. Après la floraison du pissenlit, certains collègues ne laissent plus les ruches. Ils préfèrent les déplacer sur le châtaignier en Ardèche. Nous, maintenant, on se contente d'une petite hausse. »

Alain SAPIN (Haute-Loire)

Urbanisation et tourisme, des catalyseurs

• L'urbanisation

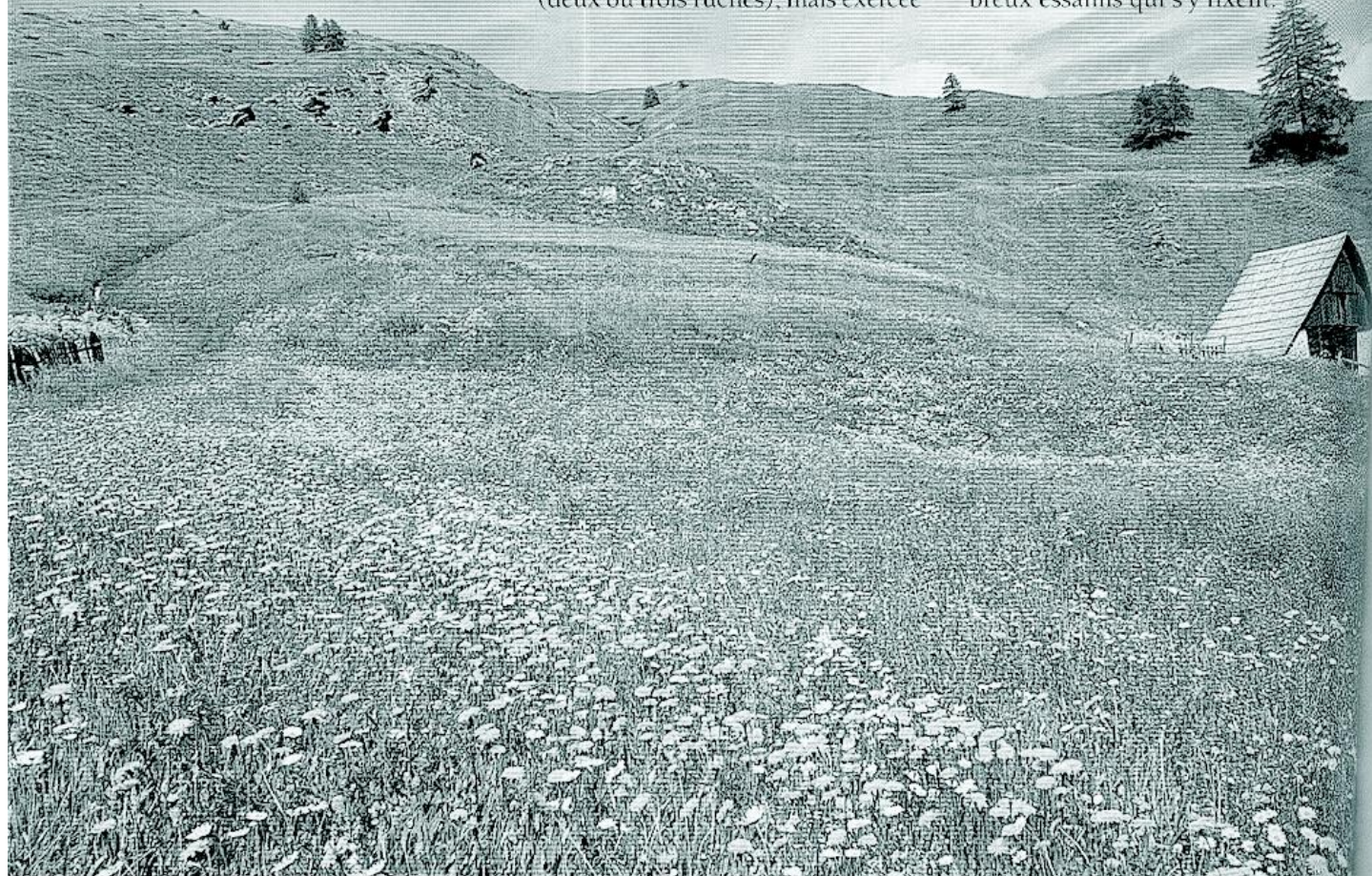
Avec l'explosion démographique de l'après-guerre, les agglomérations ont connu une expansion sans précédent. Dans les années 1980, en France, elles croissaient de 610 km annuellement. Un certain nombre d'apiculteurs situés en périphérie des villes se sont soudain trouvés au cœur de nouveaux quartiers. Certains ont dû déménager à cause de problèmes de voisinage suscités par l'activité apicole (phobie des piqûres...). D'autres ont dû déplacer leurs ruches.

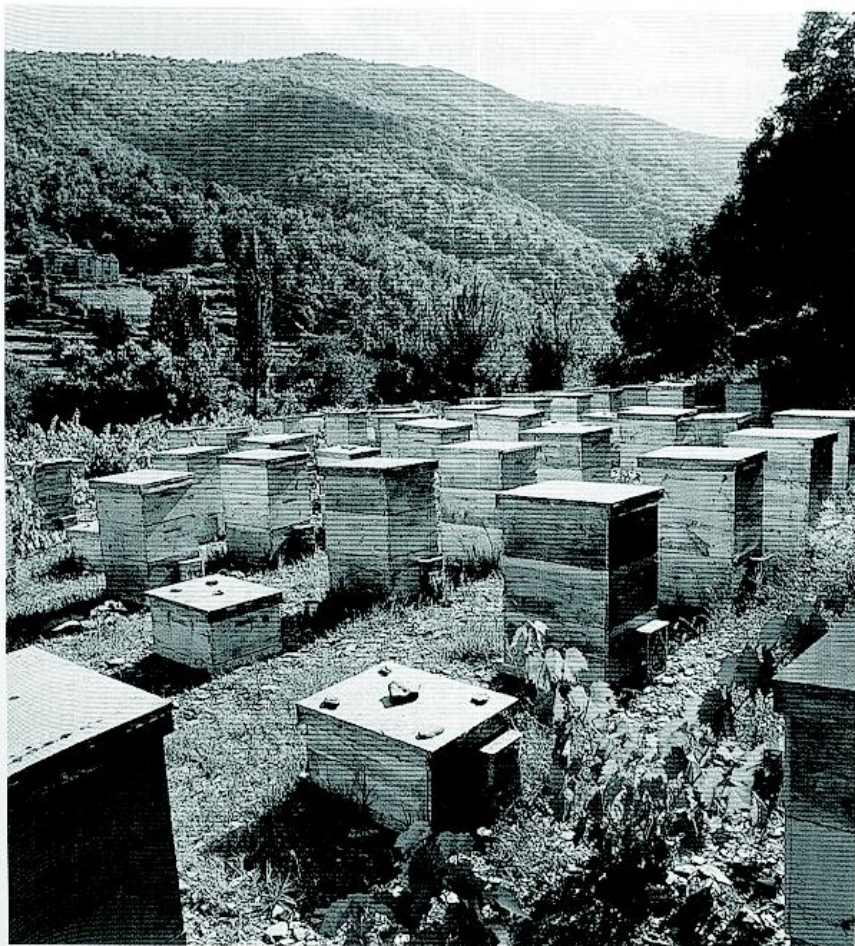
Parallèlement, une activité apicole urbaine se développe, certes réduite (deux ou trois ruches), mais exercée



Dans le square Georges-Brassens (Paris).

par des esprits curieux. Paris n'a, semble-t-il, jamais connu autant d'abeilles butinant les nombreuses fleurs de ses parcs et jardins ! Et, chaque printemps, les pompiers de toutes les grandes villes reçoivent plus d'appels pour retirer les nombreux essaims qui s'y fixent.





• Le tourisme rural, une chance pour les apiculteurs

Jusqu'alors, les bords de mer drainaient l'immense foule des vacanciers de juillet-août. Ces dernières décennies ont vu se développer un engouement sans précédent pour le tourisme rural.

Avec les gîtes ruraux, les fermes-auberges et l'accueil à la ferme, les agriculteurs proposent un service de logement et de nourriture à base des produits de l'exploitation, qu'ils vendent également en direct. La moyenne et la haute montagne attirent tout au long de l'année les

citadins amoureux de la nature et sensibilisés à la qualité de l'environnement.

Curieux envers les productions artisanales de la région, les visiteurs apprécient la dégustation des miels du cru sur l'étal du marché ou à la ferme. Les points de vente, agrémentés d'une exposition pédagogique, d'une démonstration d'extraction ou des explications de l'apiculteur, se développent. Ils permettent de commercialiser sans intermédiaire et à un prix correct une part conséquente de la production de l'exploitation.



Paroles d'apiculteur

« Depuis que nous avons mis en place un point de vente et que nous adhérons au réseau Bienvenue à la ferme, nous avons considérablement augmenté notre vente directe au détail. Cela prend du temps mais jamais nous n'aurions eu sans cela un tel contact avec les gens. Ils peuvent ainsi comprendre ce qu'est l'apiculture. C'est fou le nombre de question qu'ils posent ! Certains reviennent chaque année et plusieurs nous demandent, en hiver, de leur envoyer du miel par la poste parce qu'ils n'en ont plus et qu'ils ne veulent plus que celui-là.

Dans la région, il y a beaucoup de marcheurs et de promeneurs à cheval : il faut être très prudent pour l'implantation des ruchers. »

É. BARTHÉLEMY (Lozère)

Rucher en moyenne montagne.

Des contraintes pour l'apiculture

Les chemins de grandes randonnées se multiplient et la satisfaction des promeneurs exige que les risques soient très limités. Aussi un certain nombre de précautions doivent-elles être prises par les apiculteurs afin d'éviter les incidents. Une signalisation voyante s'avère indispensable et les ruchers situés à proximité immédiate des chemins doivent être reculés, voire déplacés, même s'ils respectent les distances minimales imposées pour le département.



LES TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES

L'abeille est un véritable témoin de la dégradation de l'environnement. Malheureusement, pour l'homologation des produits phytosanitaires, on s'est longtemps contenté de vérifier sa survie en ruchettes expérimentales. Des effets pervers dus à la systémie, l'effet larvicide ou l'action de doses sublétales ont été ignorés ou négligés.

Les catégories de pesticides

Pour protéger leurs cultures, les agriculteurs usent de différents types de produits phytosanitaires, encore appelés pesticides : les insecticides, les acaricides, les fongicides, les nématicides et les herbicides... Ces produits peuvent être utilisés seuls ou en associations. Ce sont surtout les insecticides qui sont en cause dans la plupart des intoxications d'abeilles.

Majoritairement, les insecticides sont employés pour la protection des cultures, mais ils ont aussi un usage de lutte d'ordre vétérinaire et environnemental contre les moustiques, poux, puces, etc.

On connaît depuis longtemps de multiples substances « naturelles » aux vertus insecticides : sels d'arsenic, produits fluorés et produits d'origine végétale (nicotine, pyrèthre, roténone, sébadielle, etc.). Mais à partir de 1942, l'usage des insecticides organiques de synthèse se répand. On les classe, selon leur structure chimique, en :

- organochlorés : DDT, lindane, etc. ;
- organophosphorés : parathion, malathion, parathion-méthyl, etc. ;
- pyrèthrénoïdes (dérivés de synthèse du pyrèthre) : deltaméthrine, acrinathrine, fluvalinate, etc. ;
- carbamates : carbaryl, fénoxycarbe (Inségar) ;

– divers : carbinols, formamidines, sulfones, etc. ;

– insecticides récents : néonicotinoïdes (imidaclopride) ; phénylpyrazoles (fipronil).

Des effets pernicioeux

Ces substances se divisent en adulticides, ovicides et larvicides. Certaines sont exclusivement larvicides, d'autres agissent à différents stades sur les insectes.

Les insecticides pénètrent dans le corps des insectes soit par contact, soit par ingestion, soit encore par les voies respiratoires. Les sites d'action sont variés mais le système nerveux est le plus souvent atteint.

Malheureusement, rarement sélectifs sur les animaux ciblés, ces produits se sont rapidement révélés toxiques pour les insectes utiles, c'est-à-dire les prédateurs naturels des ravageurs (coccinelles et autres) et les pollinisateurs (abeilles, bourdons).

La persistance dans l'environnement de certains insecticides en accroît encore le danger. Des molécules comme celles des organochlorés sont d'une telle stabilité chimique qu'elles résistent à une très longue exposition aux facteurs ambiants, ne se dégradent pas et conservent leurs propriétés pendant

de nombreuses années. Les organophosphorés sont moins rémanents.

Deux types d'intoxications

Les intoxications d'abeilles sont le plus souvent non intentionnelles, et résultent d'un mauvais emploi des pesticides : usage de produits non agréés lors de la floraison, non-respect des doses, association dangereuse (ex : pyrèthrénoïde + fongicide), etc. Les observations cliniques distinguent deux catégories.

• Des intoxications avec effets létaux, c'est-à-dire entraînant des mortalités

Ces effets ont pour origine des intoxications aiguës (dose unique) ou des intoxications chroniques (doses faibles mais répétées).

– Les intoxications aiguës

Elles sont consécutives à l'emploi d'insecticides fortement toxiques. L'apiculteur observe une mortalité soudaine et massive : en général, tout le rucher est atteint. De nombreux cadavres d'abeilles gisent devant les ruches et parfois s'entassent à l'intérieur au point de condamner les trous de vol. La mort n'étant pas immédiate, on peut constater des troubles nerveux sur les mourantes : excitation, impossibilité de voler, paralysie et mort apparente (*knock down*).

Les butineuses sont les plus exposées ; certaines meurent avant leur retour à la ruche. Le couvain n'est pas atteint, mais il n'y a plus assez d'ouvrières valides pour s'en occuper.

- Les intoxications chroniques

Elles apparaissent à la suite de l'application de produits moins violents que précédemment, mais souvent rémanents (ex. : deltaméthrine). Deux cents butineuses peuvent rapporter à la ruche de quoi intoxiquer 2 000 à 10 000 congénères. L'évolution de ce type d'intoxications est lente et insidieuse, et aboutit à une dépopulation telle que la colonie devient une non-valeur.

• Des intoxications avec effets sublétaux

Dans ce cas, il n'y a pas de mortalité mais des troubles d'ordre comportemental, physiologique ou biochimique. Par exemple, une substance agissant sur les mécanismes d'orientation des butineuses va les empêcher de retrouver leur ruche, d'où un effet délétère sur les colonies se traduisant par un dépeuplement.

L'observation de ce type d'intoxications est plus fréquente depuis les années 1990 et semble correspondre à l'utilisation des nouveaux insecticides (néonicotinoïdes et phénylpyrazole).

La DL 50

Autrement appelée dose létale médiane, elle désigne le niveau de toxicité d'un produit lorsqu'il entraîne la mort de 50 % des individus soumis à une expérimentation. Cette notion ne s'applique qu'aux études de toxicité aiguë.

Les nouveaux insecticides

Depuis les années 1990, de nouvelles substances, non sélectives, agissent sur le système nerveux des insectes : on les dit neurotoxiques. Ce qui les différencie des anciennes, c'est leur pouvoir systémique, ajouté au fait qu'elles agissent à des doses très faibles et avec une action particulière sur les cellules nerveuses. Elles sont deux à être utilisées actuellement.

- L'imidaclopride est contenu dans les produits :

- Gaucho : en enrobage ou pelliculage des semences de betterave, d'orge, de blé ; son autorisation est provisoirement suspendue sur tournesol ;
- Confidor : en pulvérisation aérienne ne devant pas être effectuée dans les quinze jours qui précèdent la floraison des vergers ;
- Advantage : produit vétérinaire contre les puces des chiens et chats.

- Le fipronil se trouve dans les produits :

- Régent TS : en enrobage des semences de riz, de maïs et de tournesol ;
- Métis, Texas, Jumper, Zoom : en enrobage des semences de céréales ;
- Schuss, Régent MG : en traitement des surfaces agricoles ;
- Frontline : produit vétérinaire contre les puces des chiens et chats.

Toxiques à dose infime

Ces produits se fixent de façon irréversible sur certains récepteurs précis des cellules nerveuses, empêchant la transmission de l'influx nerveux. L'insecte intoxiqué meurt,

LA SYSTÉMIE

Ce phénomène définit le mode d'action du produit. La substance peut pénétrer dans la plante par les graines, les racines, les feuilles, et même à travers l'écorce. Elle est ensuite transportée par la sève dans les organes du végétal, où elle subsiste en quantité et en temps suffisants pour protéger ce dernier de divers ravageurs. Des fongicides ou des désherbants peuvent aussi avoir une action systémique.

après avoir présenté des symptômes tels qu'incoordination motrice, tremblements généralisés et prostration intense. Au niveau des ruches, les apiculteurs constatent des dépopulations et des baisses considérables de production de miel.

Des essais scientifiques (du CNRS, de l'INRA, entre autres) d'intoxication d'abeilles, en laboratoire et sous tunnel, ont été réalisés avec les molécules d'imidaclopride et de fipronil. Ils démontrent que, à partir de très faibles doses d'imidaclopride, une toxicité sublétales apparaît, causant divers troubles des comportements :

- d'apprentissage (0,1 nanogramme),
- de la reconnaissance des congénères apparentés (entre 12 et 60 ppb),
- du réflexe d'extension de la langue (entre 6 et 12 parties pour billion),
- du butinage (entre 3 et 6 ppb),
- de l'orientation (entre 10 et 20 ppb).

Avec le fipronil, les doses sublétales annoncées par certains chercheurs seraient encore plus basses et les premiers troubles apparaîtraient entre 0,75 ppb et 2 ppb.



GAUCHO, UN EXEMPLE HISTORIQUE

Jusqu'aux années 1990, l'épandage, à l'aide de pulvérisateurs portables, tractés ou installés sur engins volants (hélicoptères, ULM), constituait le principal mode d'emploi des pesticides. Depuis, l'enrobage des semences a révolutionné leur efficacité, mais semble causer des troubles nouveaux chez les abeilles.

Un nouveau type d'intoxication

Les premières intoxications graves d'abeilles surviennent en France dans les années 1950, consécutivement à l'usage intensif du lindane et des organophosphorés dans les zones de grandes cultures. Ainsi, en 1954, environ 20 000 colonies de la région parisienne ont été décimées suite aux traitements des colzas. Certaines exploitations apicoles ont été ruinées et des apiculteurs ont même bénéficié d'aides pour s'installer dans des zones à moindre risque.

À partir des années 1994-95, les apiculteurs exploitant les miellées de tournesol dans le centre et l'ouest de la France constatent des dépeuplements rapides de leurs colonies et/ou des pertes importantes de récolte, les abeilles restant à la ruche. Ces observations coïncident avec l'emploi d'un nouvel insecticide, Gaucho (Bayer), utilisé en enrobage des semences.

L'enrobage des semences semble constituer un progrès considérable dans le processus de traitement des cultures :

- la substance active n'est pas gaspillée, contrairement aux épandages par pulvérisateurs, où l'on estime à environ 25 % la quantité de produit atteignant sa cible ;

- cette molécule agit à des doses infinitésimales : quelques dizaines de grammes suffisent à protéger un hectare de tournesols.

Jusque-là, les laboratoires dosaient les divers résidus en ppm (partie pour million). Les très petites doses de matière active utilisées pour l'enrobage ont remis en question la sensibilité de détection et de quantification des analyses scientifiques. Dès lors, il a fallu descendre à la partie pour billion (ppb), soit un milliardième de gramme, ou 1 microgramme par kilo, c'est-à-dire l'équivalent d'une cuillère à café dans un camion citerne !

La bataille des arguments scientifiques

Les problèmes nouveaux rencontrés par les apiculteurs leur font accuser Gaucho : les troubles observés sur les ruches et inédits jusqu'alors sont concomitants de l'utilisation de ce produit, et les résultats des analyses INRA et CNRS entre 1998 et 2000 montrent que l'abeille est exposée au risque, car la molécule reste biodisponible.

L'imidaclopride est retrouvé dans le pollen (3 ppb environ) des plantes traitées. Mais aussi dans celui de tournesols issus de graines non enrobées, poussant sur des sols où les cultures l'étaient l'année

précédente ou même deux ans auparavant.

Il en ressort que l'imidaclopride présente une rémanence importante dans les sols : sa demi-vie (le temps au bout duquel il ne reste que 50 % du produit) de persistance est comprise entre six et neuf mois. Une norme européenne prévoit que, au-delà de trois mois de demi-vie, le fabricant doit apporter la preuve de l'innocuité toxico-écologique du produit pour l'environnement (directive n° 91414 CEE). Or, l'enrobage étant pratiqué sur la graine, donc loin de la floraison, le produit Gaucho n'a pas été soumis à l'appréciation du « groupe Abeilles » de la Commission des toxiques.

La firme innocente évidemment son produit, prétendant que seules des pathologies sont responsables des troubles observés. Cette attitude est facilitée par le fait que les symptômes exprimés par les abeilles dans ce type d'intoxication n'ont rien de caractéristique et peuvent être retrouvés dans l'expression de certaines maladies de l'abeille adulte. Mais ce qui est vrai au niveau de l'abeille ne l'est plus au niveau de la colonie (dépopulations brutales et pertes de récoltes).

Un autre fait observé par les apiculteurs les a confortés dans l'idée d'une causalité toxique : lorsqu'un

rucher bien portant est divisé en deux lots avant les miellées d'été, entre celui qui part en montagne et celui qui émigre en zone de grande culture sur tournesol ou maïs, c'est toujours chez le second que des problèmes se déclarent, dans un délai de huit à dix jours.

La mobilisation sur le tournesol

Des 1997, les apiculteurs des diverses structures syndicales se regroupent en une Coordination nationale des apiculteurs, qui demande au ministre de

l'Agriculture la suspension de l'utilisation de Gaucho sur tournesol. Le ministre, s'appuyant sur l'avis scientifique émis par la Commission des toxiques, prend le 15 janvier 1999 la décision de retirer pour deux ans l'autorisation de mise sur le marché de Gaucho en traitement des semences de tournesol.

Cette mesure est reconduite pour deux ans en janvier 2001.

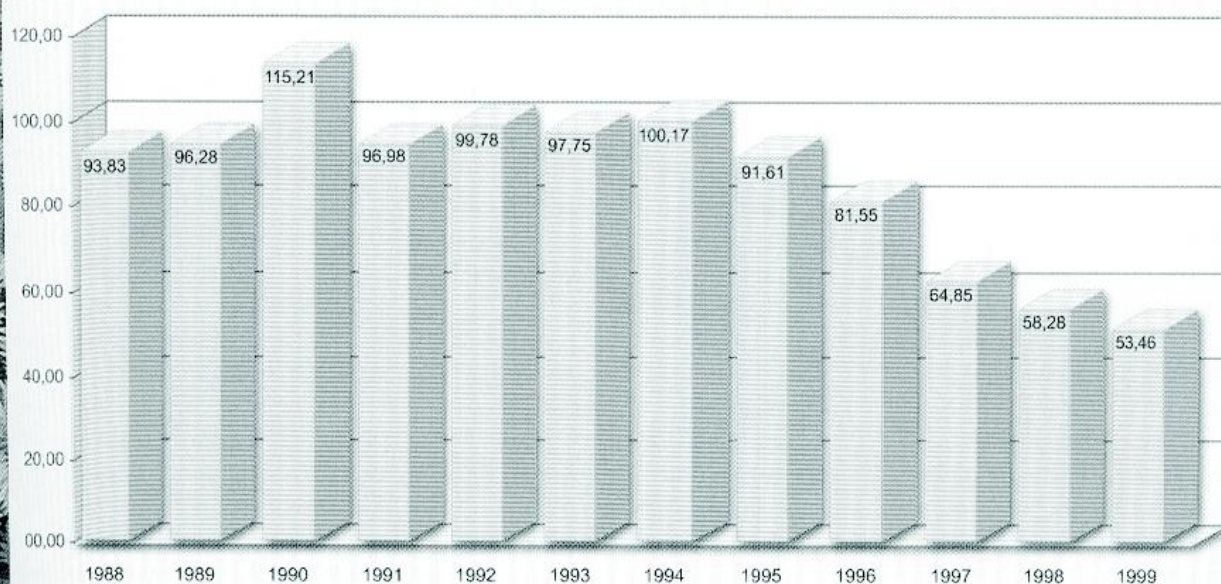
C'est la première application du principe de précaution à la protection de l'environnement.

La firme Bayer, confortée par Monsanto, Novartis Seeds, Pioneer, etc., conteste cette décision et dépose une requête devant le Conseil d'État, dont elle est déboutée en décembre 1999.

LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION

D'après la loi Barnier de 1995, il s'agit d'« un principe selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable ».

Récoltes en miel de tournesol dans le « Grand Ouest »
(indice 100 : moyenne de 1988 à 1994)



Source : France-Miel, d'après les apports d'un panel de producteurs adhérents.



LA RÉGLEMENTATION DES TRAITEMENTS

Parallèlement au développement de l'industrie agrochimique, la réglementation des produits phytosanitaires a beaucoup évolué depuis 1991, et surtout depuis 1994. Elle tente de contenir, par des systèmes d'autorisations préalables, les dangers de ces substances pour la biosphère.



Atomiseur de fongicide sur pommiers.

La procédure d'AMM

Pour chaque produit destiné à une application particulière, le fabricant soumet un dossier démontrant l'efficacité culturale, ainsi que l'innocuité pour l'homme, les animaux et l'environnement (matière active, résidus, rémanence...), en conformité avec les législations européenne et nationale.

Ces dossiers sont instruits au ministère de l'Agriculture par la sous-direction de la Protection des végétaux (direction générale de l'Alimentation). Celle-ci coiffe divers organismes intervenant dans la procédure d'autorisation de mise sur le marché (AMM) : la Commission d'étude de la toxicité, puis le Comité d'homologation examinent les dossiers. Ce dernier ne vise que les produits retenus et propose au ministre, éventuellement après des essais, d'autoriser le produit ou de rejeter la demande.

L'AMM est prise par le ministre de l'Agriculture, qui, en outre, est tenu de retirer une AMM accordée s'il s'avère que le produit autorisé ne justifie pas de son innocuité.

La Commission des toxiques est composée de cinquante membres désignés pour trois ans : des représentants des exploitants agricoles et des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement, ainsi que de l'Union des industries de la protection des plantes. Elle se subdivise en groupes de travail, parmi lesquels le « groupe Abeilles ».

La « Com-Tox » est chargée d'examiner les produits présentés à l'homologation du point de vue de leur toxicité directe ou indirecte pour l'homme ou les animaux, et d'apprécier les dangers de dispersion dans l'environnement. Elle ne réalise pas de contre-expertise.

Le Comité d'homologation est composé de fonctionnaires des ministères de l'Agriculture et de l'Industrie. Il s'assure de la conformité des dossiers retenus en Com-Tox aux normes établies par la Commission des produits antiparasitaires à usage agricole.

Par ailleurs, l'arrêté du 25 février 1975, modifié par l'arrêté du 5 juillet 1985, interdit, quel qu'en soit le mode d'application, tout traitement en période de floraison des cultures et de production du miellat, sauf par les produits mentionnant « emploi autorisé durant la floraison ». Il prohibe donc la mise en œuvre des produits systémiques si elle implique une continuité du traitement en cours de floraison.

Une application problématique

La demande d'homologation est faite, non seulement pour la matière active elle-même, mais aussi pour chacune des spécialités ou formulations la contenant. De plus, depuis 1995, la réglementation européenne édicte une liste de produits autorisés pour chaque type de production (céréalière, arboricole, maraîchère ou pépinière) et chaque plante. Ainsi, un antipuceron pour le melon n'est pas forcément autorisé sur la courgette.

Ce principe, excellent sur le fond, pose des problèmes aux petites productions de plantes. En effet, le bénéfice escompté de ces dossiers est peu alléchant pour les fabricants de phytosanitaires. Par exemple, si les cultures de pomme, d'abricot ou de fraise paraissent porteuses, celles des petits fruits (myrtilles, framboises) le semblent moins.

La réglementation doit donc être améliorée. Il est probable que l'évolution de la société civile l'y incitera. En attendant, une bonne concertation entre distributeurs de produits phytosanitaires et utilisateurs (agriculteurs et jardiniers amateurs)

reste souhaitable. Les premiers doivent davantage communiquer sur l'utilisation des produits de dernière génération, aux molécules très puissantes à très faibles doses, et mieux connaître les dispositions réglementaires. Les seconds doivent respecter les doses d'emploi et les consignes d'application.

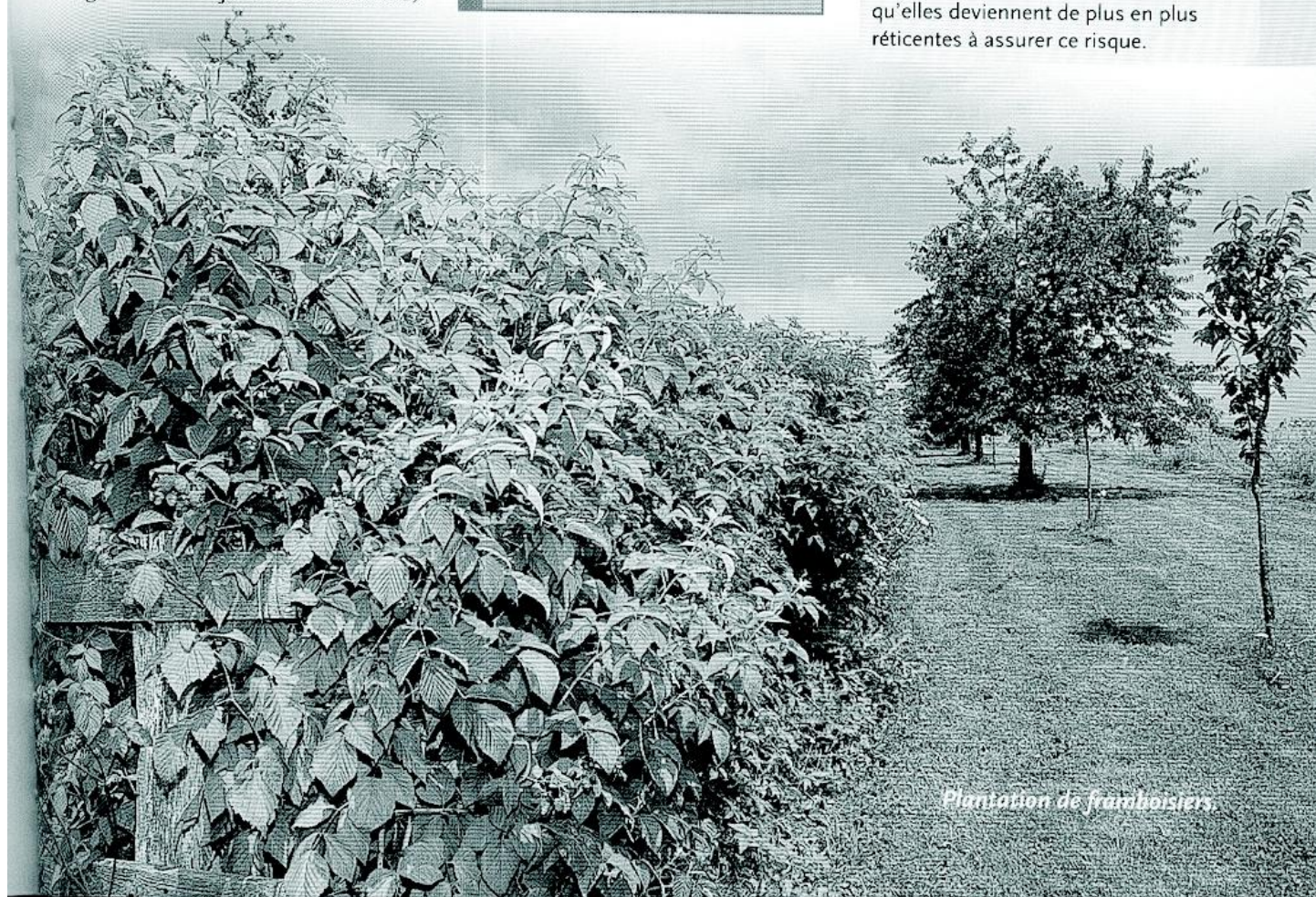
Le prix du danger...

La taxe d'homologation des produits phytosanitaires était, en 2001, de 3 800 euros maximum pour les produits très toxiques, cancérogènes ou mutagènes : pas de quoi ruiner une multinationale.

Que faire en cas d'intoxication ?

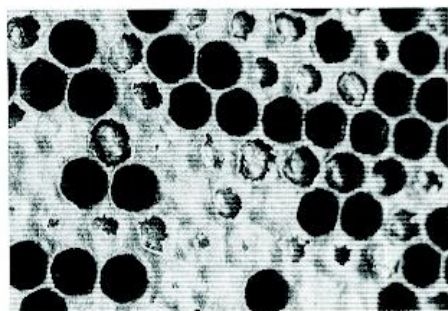
Faites constater le problème par une tierce personne. L'agent sanitaire de votre secteur peut être un bon relais. Notez le maximum d'informations et alertez simultanément votre assurance et votre groupement syndical pour faire remonter les dossiers. Le réseau de surveillance de niveau national (CNDA) ne pourra se développer que si les apiculteurs lui communiquent des informations, qu'il y ait ou non indemnisation du sinistre.

Quant aux assurances, il faudra leur apporter de plus en plus de preuves et de dossiers (voire un « coupable » identifié) et il y a fort à craindre qu'elles deviennent de plus en plus réticentes à assurer ce risque.



Plantation de framboisiers.

PAROLES D'APICULTEURS



Les effets d'un larvicide

« En 1994, après la floraison des cerisiers et des pommiers, les ruches s'étaient bien développées, avec des populations abondantes. Mais un contrôle systématique du couvain avant la pose des hausses a révélé que toutes les larves et nymphes âgées de 8 à 10 jours étaient inertes (voir photo).

Les ouvrières de la ruche s'occupaient uniquement à les évacuer. Il s'agissait d'une intoxication avec Inségar. Comme ce produit est un larvicide, les individus adultes ne sont pas touchés. Les larves détruites correspondent

à l'ensemble du couvain ouvert au moment du traitement. Ce genre d'intoxication particulièrement pernicieuse ne peut se constater qu'entre le 8^e et le 10^e jour après le traitement. Avant, rien n'est visible et, quinze à vingt jours plus tard, le couvain est nettoyé, mais il manque une génération d'insectes. Quant au produit incriminé, il n'est bien sûr pas répertorié comme dangereux pour les abeilles. »

Paul BONNAFFÉ (Vaucluse)



De la démoustication agressive

« Ces quarante dernières années, en Languedoc-Roussillon, les choix de développement touristique et de confort pour la population résidente ont entraîné des opérations d'assainissement. Les pouvoirs publics et les promoteurs ont pratiqué des démoustications énergiques. Il y a divers moyens de lutte contre les moustiques, mais l'alternative est simple :

- soit on essaie de limiter la gêne réelle que représentent les moustiques tout en respectant la faune de leur biotope (insectes, oiseaux, animaux aquatiques...) ; les techniques employées n'étant pas radicales, il faut bon gré mal gré apprendre à vivre avec les moustiques ;
- soit on vise l'éradication complète des moustiques et les produits utilisés sont extrêmement toxiques (entre autres pour les abeilles). Pour la région d'Arles, si les produits violents ne sont plus officiellement à l'ordre du jour, ils restent encore largement utilisés par des particuliers en toute illégalité. Le traitement au BTI, un insecticide biologique un peu moins efficace et un peu plus cher que les insecticides classiques, mais beaucoup moins toxique, pourrait se poursuivre. Une question d'argent et de choix d'environnement. »

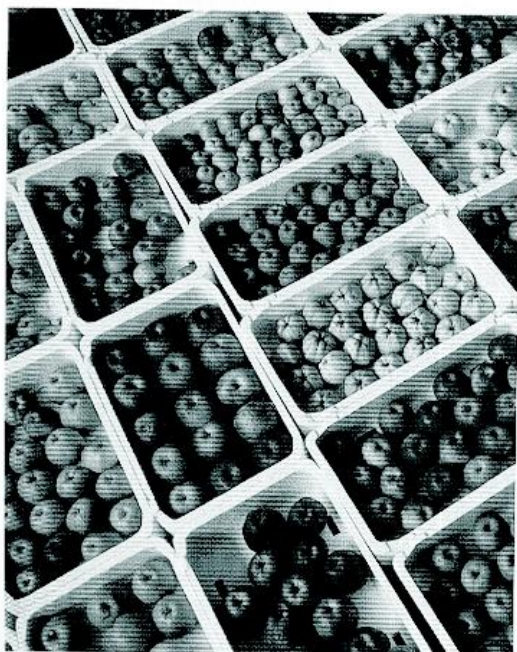
Pierre AUBEL (Bouches-du-Rhône)



Traitement aérien sur une culture en Camargue.



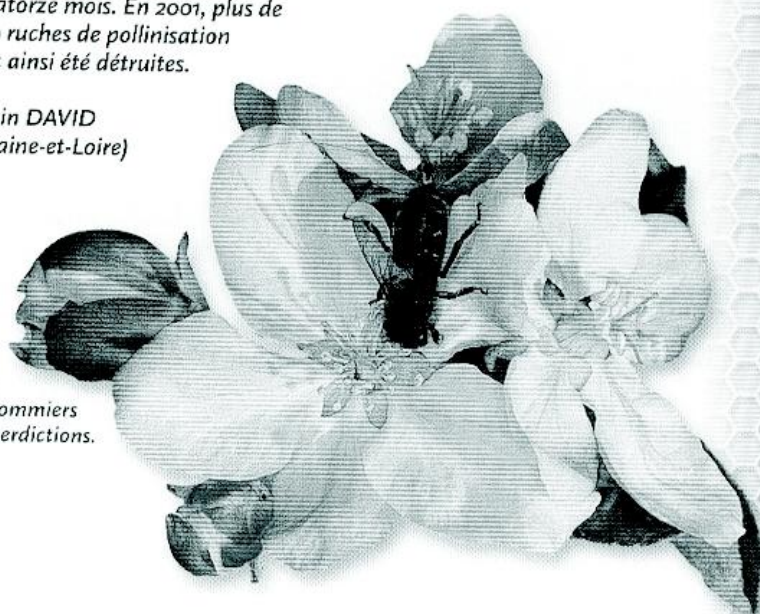
Pas de sécurité alimentaire pour les abeilles...



La pression des consommateurs fait respecter la législation du traitement sur les pommes ; les abeilles butinant les fleurs de pommiers ou de fruitiers ne bénéficient pas toujours d'un tel respect des interdictions.

Le produit PennCapM est mondialement reconnu comme dangereux pour les abeilles depuis les travaux américains des années 1980. Cela n'a pas empêché Pomanjou, un groupement de producteurs de pommes, d'en préconiser l'usage sur pommiers en avril 2001. Le parathion-méthyl, substance active de ce produit, est enfermé dans une enveloppe se désagrégeant progressivement. Il est donc ramené à la ruche, où il se révèle toxique durant sept à quatorze mois. En 2001, plus de 350 ruches de pollinisation ont ainsi été détruites.

Alain DAVID
(Maine-et-Loire)



Deux formes de décimation



« Le 1^{er} mai 1973 reste une date noire dans ma carrière apicole. Ce jour-là, un très beau temps succéda à une longue période de froid. La floraison de colza explosa et de nombreux agriculteurs pulvérisèrent sans précaution. Des milliers de ruches furent décimées. On ramassait les abeilles mortes à la pelle devant les planches d'envol. J'ai perdu 700 colonies ce jour-là. Ces traitements étaient inutiles : le ravageur visé, le méligèthe, pouvait attaquer quelques boutons avant floraison, mais ne faisait plus de dégâts ensuite. Aujourd'hui, on ne le traite plus sur les floraisons de colza. À la suite de ces hécatombes, l'arrêt du 25 février 1975, puis celui de 1985, ont été promulgués. Les insecticides organophosphorés utilisés alors avaient une action limitée dans le temps, contrairement aux produits systémiques employés aujourd'hui, où la mortalité s'exprime de façon plus insidieuse : les abeilles, désorientées, disparaissent dans la nature. Cependant, les dépopulations de ruches sont massives lors des floraisons de tournesol. »

Maurice MARY (Indre)



LES PAYSAGES APICOLES

Alors qu'ils avaient très peu évolué au cours des siècles précédents, les paysages de nos campagnes françaises ont connu, durant les années 1960, des bouleversements considérables, engendrés par les nouvelles orientations de la politique d'aménagement du territoire, notamment le remembrement.

Des milieux et des plantes

Chaque espèce végétale est capable de vivre, grâce à ses adaptations spécifiques, au sein d'un intervalle plus ou moins large pour chaque facteur écologique (température, disponibilité en eau, pollution etc.). Certaines plantes supportent les fortes irradiations des hautes altitudes, d'autres les embruns salés des bords de mer, d'autres des conditions moins extrêmes. Enfin, les relations entre organismes, notamment la compétition pour les ressources (eau, lumière...), expliquent aussi l'organisation fine des communautés.

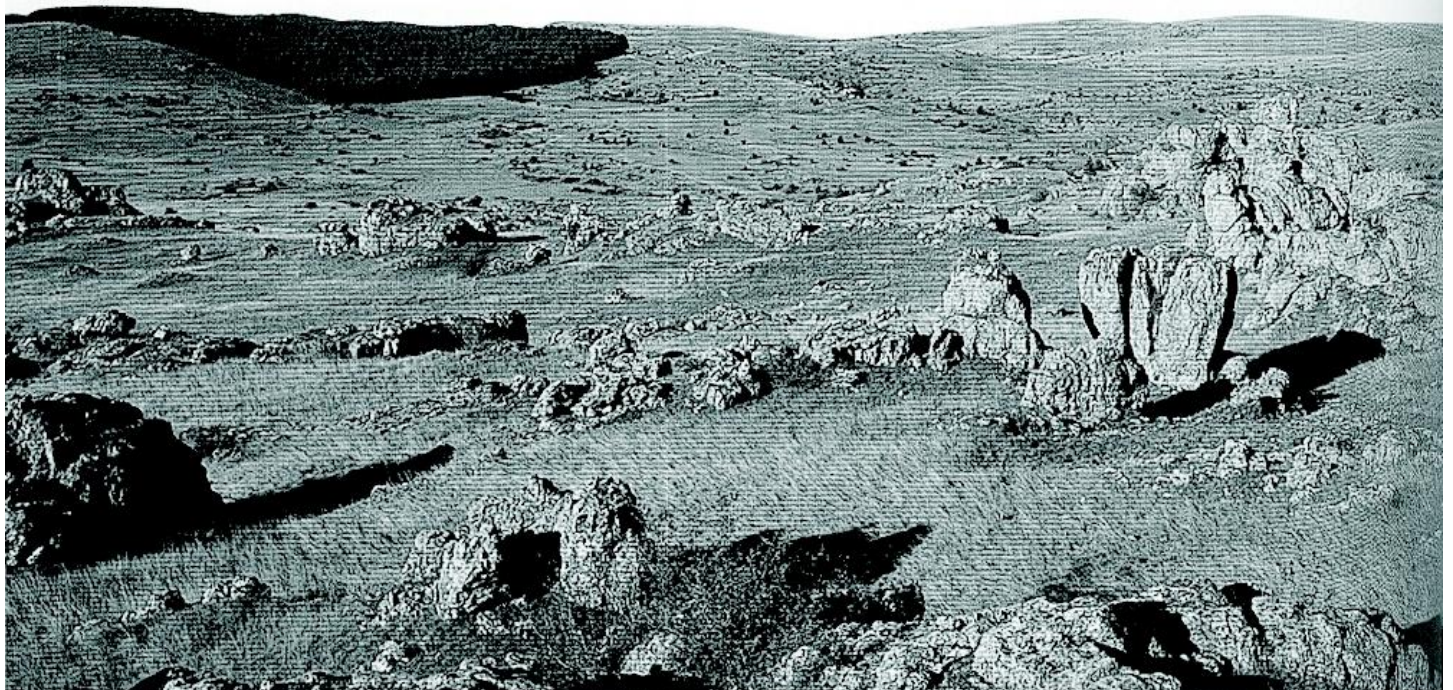
À cet ensemble d'interactions s'ajoute le poids de l'histoire (pratiques agricoles, urbanisation, etc.). Chaque milieu possède une flore relativement spécifique, dont la floraison s'étalera sur une période variable en fonction des conditions climatiques et des particularités biologiques des espèces.

Au plan de l'apiculture, on distingue cinq grands types régionaux de milieux en France : les milieux de plaine, montagnard, méditerranéen, de grande culture et urbain. Les facteurs climatiques sont déterminants pour leur répartition en France mais, sur tous, l'influence

humaine pèse de plus en plus. Sans elle, la France aurait le visage d'une immense forêt dominée par les chênes à feuilles caduques et les hêtres en régions de plaine non méditerranéenne, les chênes verts en Méditerranée, les hêtres et les conifères en montagne.

Les paysages français actuels sont bien loin d'une telle homogénéité, alternant milieux boisés, de prairies, de landes et de cultures. Même le milieu urbain est loin d'être pauvre en plantes mellifères : des végétaux indigènes ou introduits s'y épanouissent et font le bonheur des ruchers urbains et périurbains.

Un paysage apicole étonnant : le causse Méjean.



Qu'appelle-t-on « plantes non mellifères » ?

Au sens strict, une plante mellifère sécrète du nectar ou est à l'origine de miellat. Cette notion a été élargie à quelques plantes uniquement productrices de pollen. En effet, non seulement le pollen est nécessaire aux abeilles, mais celui qui est disponible en hiver, comme celui du noisetier, leur est souvent vital.

- Toutes les plantes à fleurs produisent du pollen, qui véhicule leurs cellules sexuelles mâles. En revanche, toutes ne produisent pas de nectar. Lorsque seul le pollen est prélevé par les ouvrières et s'il n'est pas en quantité représentative, il n'apparaît pas dans les critères retenus par l'apiculture. C'est le cas des mimosas et des roses.



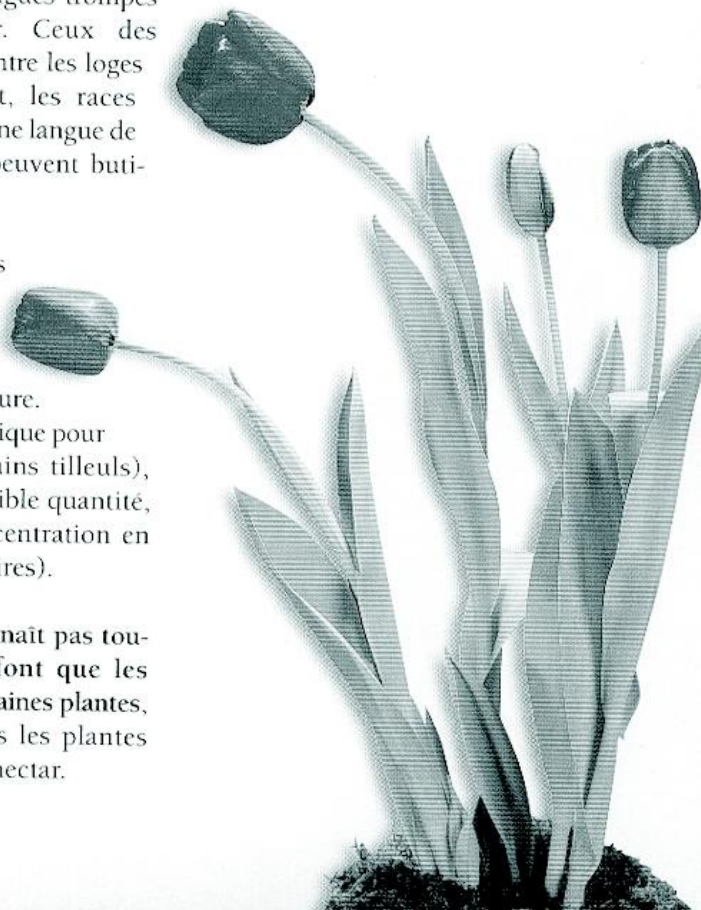
- On sait par ailleurs que le nectar de certaines plantes est inaccessible aux abeilles. Par exemple,

Chez la pervenche et le lilas, les nectaires, placés au fond du tube de la corolle, sont inaccessibles à nos abeilles.

les nectaires du lilas et des pervenches sont placés au fond d'étroits et profonds tubes de la corolle ; seuls des papillons aux longues trompes peuvent le butiner. Ceux des tulipes sont insérés entre les loges de l'ovaire. Pourtant, les races d'abeille pourvues d'une langue de longueur suffisante peuvent butiner le trèfle incarnat.

- D'autres plantes sont parfois visitées par les abeilles mais ne présentent pas d'intérêt pour l'apiculture. Leur nectar est soit toxique pour l'abeille (cas de certains tilleuls), soit produit en très faible quantité, soit d'une faible concentration en sucres (cas des fritillaires).

- Enfin, on ne connaît pas toutes les raisons qui font que les abeilles délaissent certaines plantes, ni l'identité de toutes les plantes dont elles aspirent le nectar.







Cultures sur l'ancien défilé
de Montady (France)



LES PLANTES DE PLAINE



AUBÉPINE

Crataegus monogyna
Famille des Rosacées

FLORAISON : avril à juin
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 2
POLLEN : 3
COULEUR DU POLLEN : brun-vert
PROPOLIS : non

Cet arbrisseau hérissé d'épines se reconnaît à la forme de ses feuilles en « V » à la base et découpées de lobes plus ou moins profonds. Les fleurs en bouquets, blanches et odorantes, sont portées par de petits rameaux. Elles sont surtout visitées lorsque les autres sources de nectar sont rares. Elles permettent la production d'un miel très prisé et donnent des fruits ovoïdes, rouges, qui font la joie des oiseaux.

Cette espèce s'adapte à tous types de sols et supporte aussi bien la lumière que la mi-ombre. Elle forme l'ossature de nombreuses haies sauvages ou d'ornement, et des lisières forestières.



BOUILLON-BLANC

Verbascum thapsus
Famille des Scrofulariacées

FLORAISON : juin à septembre
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 0
POLLEN : 3
COULEUR DU POLLEN : jaune clair
PROPOLIS : non

Ces hautes et robustes plantes, qui peuvent atteindre 1 m, se reconnaissent de loin à leur aspect élancé, compact et duveteux. Elles se dressent comme des cierges le long des voies ferrées, des friches, des talus pierreux.

Les fleurs jaunes aux pétales étalés en roue se serrent le long d'une hampe florale allongée et les feuilles ovales, assez épaisses, prennent une couleur vert-blanc à cause des poils duveteux qui les recouvrent. C'est une source de pollen intéressante en fin d'été, au moment où les floraisons se font plus rares.



BOURDAÏNE

Frangula alnus
Famille des Rhamnacées

FLORAISON : mai à juin
INTÉRÊT APICOLE : *
NECTAR : 2
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN : bleuté
PROPOLIS : non

Arbrisseau atteignant 5 m, la bourdaïne possède des feuilles ovales alternes dont chaque nervure s'arque à son extrémité pour se refermer sur la suivante. Les rameaux ne sont pas épineux et ils portent des petites fleurs vertes qui donneront des fruits rouges à noyau.

On retrouve la bourdaïne aussi bien sur sols acides et humides que sur sols calcaires et secs. Cet arbuste était très utilisé en vannerie et pour la fabrication des balais. Le nectar contient de la rhamnine, qui rend le miel laxatif, mais l'effet est limité car il est le plus souvent en mélange avec d'autres nectars (sainfoin, tilleul...).

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



BRUNELLE

Prunella vulgaris

Famille des Lamiacées

FLORAISON : juin à septembre

INTÉRÊT APICOLE : *

NECTAR : 3

POLLEN : 3

COULEUR DU POLLEN :
indéterminée

PROPOLIS : non

Les feuilles opposées et la tige carrée parsemées de poils, les fleurs groupées en une inflorescence terminale ovale ou presque sphérique donnent son port particulier à la brunelle. Les fleurs possèdent deux lèvres émergeant de la base de la corolle ; la lèvre inférieure sert aux abeilles de piste d'atterrissage confortable.

Cette plante commune des bords de chemins, des pelouses, des coupes forestières se plaît sur les sols riches plutôt secs et en situation ensoleillée. Utilisée en rocaille, elle est bien visitée par les abeilles.



CALLUNE

Calluna vulgaris

Famille des Ericacées

FLORAISON : juillet à septembre

INTÉRÊT APICOLE : **

NECTAR : 2

POLLEN : 1

COULEUR DU POLLEN :
beige verdâtre

PROPOLIS : non

La callune se différencie des bruyères vraies par sa fleur dont les sépales libres et membraneux sont colorés en rose, les pétales vrais formant une petite couronne rose beaucoup plus courte que le calice. Une fois fanées, les fleurs restent sur la plante et prennent une couleur grisâtre. Les feuilles, petites, sont groupées par quatre, en croix.

Elle est largement répandue jusqu'à 2 500 m dans les landes ou les sous-bois clairs, sur sols acides et secs voire légèrement humides. Son nectar épais donne un miel fort, vendu à un prix élevé.



CENTAURÉE JACÉE

Centaurea jacea

Famille des Astéracées

FLORAISON : juin à septembre

INTÉRÊT APICOLE : **

NECTAR : 2

POLLEN : 1

COULEUR DU POLLEN : brun pâle

PROPOLIS : non

Voilà une plante offrant aux abeilles « un panier garni » composé d'une multitude de petites fleurs tubulaires lilas regroupées en une inflorescence globuleuse, ou capitule, souvent prise pour une fleur unique. Elle est entourée à sa base d'un assemblage de minuscules bractées membraneuses brunes.

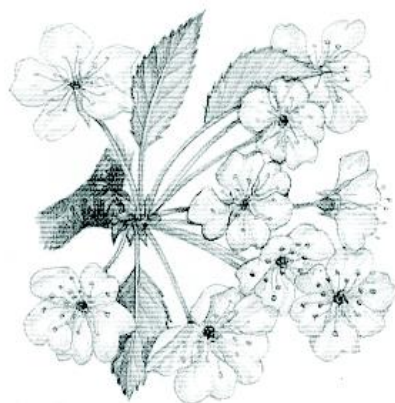
Les centaurées jaccées colonisent les prés, les friches et les chemins herbeux sur sols frais. D'autres centaurées, tel le bleuet, reconnaissable à la couleur bleu vif des fleurs, sont également visitées par les abeilles. Sensibles aux herbicides, certaines espèces sont en régression.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES DE PLAINE

*Prunus avium***CERISIERS***Prunus avium**Prunus cerasus*

Famille des Rosacées

FLORAISON : mars à mai

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 2

POLLEN : 3

COULEUR DU POLLEN :

vert orangé

PROPOLIS : oui

MIELLAT : oui

Les cerisiers fournissent un apport essentiel aux abeilles au démarrage de la ruche, permettant parfois une récolte de miel précoce. Les fleurs blanches en bouquets sont portées par de petits pédoncules attachés au rameau en un même point.

Les merisiers, ou cerisiers sauvages (*Prunus avium*) poussent spontanément en Europe tempérée dans les taillis, les haies et les lisières, sur sols plutôt doux, argileux ou calcaires. Ils ont donné une multitude de variétés cultivées pour leur fruit. Le merisier porte à la base du limbe de chaque feuille deux glandes nectarifères rouges. Le griottier (*Prunus cerasus*) n'en possède pas, et ses fruits à saveur acide ne sont jamais noirs.

**COQUELICOT***Papaver rhoeas*

Famille des Papavéracées

FLORAISON : mai à juillet

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 0

POLLEN : 3

COULEUR DU POLLEN :

bleu-gris foncé

PROPOLIS : non

De forme ovoïde, hérissé de soies, le bouton du coquelicot se dégustait jadis en salade. Quatre pétales rouges chiffonnés et entourés de nombreuses étamines s'épanouissent ensuite. Les abeilles, aveugles au rouge, sont guidées par les fortes odeurs émises par la fleur.

Compagnon indissociable du bleuet et de la marguerite, le coquelicot, originaire de l'Asie du Sud-Est, est arrivé avec les céréales cultivées. On le trouve dans les champs, les friches, le bord des chemins ensoleillés, sur sols assez riches ; il est sensible aux herbicides.

**ÉRABLE CHAMPÊTRE***Acer campestre*

Famille des Aceracées

FLORAISON : avril à mai

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 3

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN :

vert-jaune à brun

PROPOLIS : non

MIELLAT : oui

Tous les érables ont une ramification, des feuilles opposées et un fruit typique où les deux graines sont entourées d'une aile membraneuse facilitant leur dispersion par le vent.

L'érable champêtre est le plus mellifère. Il se reconnaît à ses feuilles à cinq lobes, à ses nervures partant toutes du même point (ce qui le différencie du platane). Les ailes du fruit sont alignées sur une seule ligne droite. Les fleurs sont en bouquets terminaux, de couleur vert-jaune. Appréciant les expositions ensoleillées ou de mi-ombre, cet arbre colonise les bois, les lisières forestières, les chênaies, les charmaies...

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



*Chez les cerisiers, la floraison
précède l'apparition des feuilles.*



LES PLANTES DE PLAINE

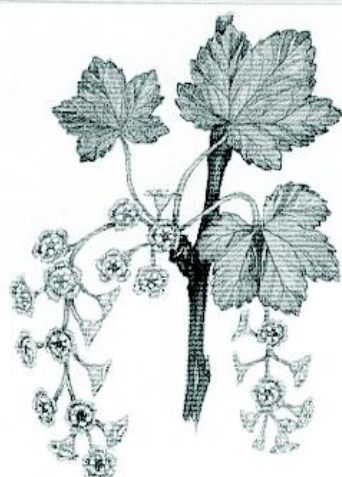
**FRAMBOISIER***Rubus idaeus*

Famille des Rosacées

FLORAISON : mai à juillet
 INTÉRÊT APICOLE : ***
 NECTAR : 3
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN : ocre vert
 PROPOLIS : non

Cet arbrisseau, très proche des ronces, a été naturalisé dans les jardins pour l'utilisation de ses fruits. Les tiges sont faiblement épineuses et naissent à partir des souches. Les rameaux de deux ans portent des grappes de petites fleurs blanches qui donneront les fruits et mourront ensuite.

Les framboisiers se rencontrent dans les clairières, les lisières, les jardins et les vergers. Ils aiment les sols frais et riches. Ils produisent un nectar important, **qui donne un agréable parfum au miel.**

**GROSEILLIER***Ribes rubrum*

Famille des Grossulariacées

FLORAISON : avril à mai
 INTÉRÊT APICOLE : *
 NECTAR : 1
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN : ocre
 PROPOLIS : non

Ses feuilles possèdent de trois à cinq lobes. Des grappes de fleurs vert jaunâtre pendent à l'aisselle des feuilles ; elles donneront des baies acides, les groseilles rouges, utilisées pour les confitures ou en distillerie. Le groseillier à maquereau et le cassissier, eux aussi mellifères, s'en différencient l'un par les épines à trois pointes ornant ses tiges, l'autre par ses grosses baies noires.

Arbrisseau d'au plus 2 m, le groseillier aime les terrains frais et humides et préfère la mi-ombre des bois et des forêts près des cours d'eau. Il est cultivé dans les jardins. Sa floraison précoce peut en faire une source de nectar pour les abeilles.

**HOUE***Ilex aquifolium*

Famille des Aquifoliacées

FLORAISON : mai à juin
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 2
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN : ocre jaune
 PROPOLIS : non

Arbrisseau d'environ 2 à 10 m, le houx est aisément reconnaissable en hiver ; ses feuilles coriaces, luisantes, piquantes et ses fruits rouges ornent les tables de fin d'année.

En mai et juin, de petites fleurs unisexuées (fleurs mâles et femelles séparées) fleurissent en de nombreux petits bouquets.

Son écorce était utilisée autrefois pour fabriquer de la glu et son bois reste très apprécié en ébénisterie. Il préfère la mi-ombre des sous-bois et des haies sur sols secs ou frais, mais on le trouve également dans les parcs comme arbuste d'ornement.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LIERRE

Hedera helix

Famille des Araliacées

FLORAISON :
septembre à octobre
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 3
POLLEN : 3
COULEUR DU POLLEN :
orange à brun
PROPOLIS : oui

Cette plante grimpante à feuilles persistantes est très fréquente dans de nombreux bois, parcs, haies. Elle présente deux types de feuilles, toutes coriaces et luisantes : d'une part, des feuilles palmées portées par les rameaux stériles poussant à terre ou sur les troncs en conditions peu lumineuses ; d'autre part, des feuilles ovales, entières, sur les rameaux fertiles dits « de lumière ». Ces derniers portent les fleurs qui sont visitées à l'automne par les abeilles.

Les fleurs sont petites, verdâtres, et présentent sur le réceptacle de nombreuses glandes nectarifères qui se couvrent de gouttelettes de nectar dès que le temps devient humide.



LUZERNE CULTIVÉE

Medicago sativa

Famille des Fabacées

FLORAISON : juin à septembre,
selon les regains
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 3
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : ocre gris
PROPOLIS : non

Plante de 30 à 80 cm, aux feuilles à trois folioles allongées, elle présente une fleur caractéristique : un pétale supérieur dressé, l'étendard, deux pétales inférieurs soudés et deux pétales latéraux libres, les ailes. Les fleurs violettes ou bleuâtres sont regroupées en inflorescences allongées. Toutes les luzernes forment, après la floraison, des gousses enroulées en spirale, lisses chez cette espèce.

Elle préfère les terrains argileux et se rencontre à l'état spontané dans les terrains vagues, les friches, le bord des chemins. Elle donne un excellent miel à condition de ne pas être fauchée avant la pleine floraison.



LUZERNE LUPULINE

Medicago lupulina

Famille des Fabacées

FLORAISON : avril à octobre
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 3
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : ocre
PROPOLIS : non

C'est une plante de 10 à 30 cm à port souvent couché au sol. Ses minuscules fleurs jaunes (2 à 3 mm) sont regroupées en têtes sphériques ou un peu allongées, denses. La corolle caduque et la forme spiralée de la gousse distinguent la lupuline des trèfles dont la corolle fanée persiste sur la plante. Les feuilles possèdent trois folioles à extrémité légèrement dentée.

On peut la cultiver comme plante fourragère mais elle se rencontre surtout aux bords des chemins et des cultures. Sa floraison courte n'enlève rien à la qualité du miel récolté.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES DE PLAINE

**MAUVE***Malva sylvestris*

Famille des Malvacées

FLORAISON : mai à octobre

INTÉRÊT APICOLE : *

NECTAR : 2

POLLEN : 1

COULEUR DU POLLEN : jaune teinté de violet

PROPOLIS : non

La mauve affectionne les bords de routes, friches, remblais et terrains vagues aux sols tassés.

Ses grosses fleurs naissent par deux à six, à l'aisselle de feuilles assez longuement pétio-lées. Les cinq pétales présentent une petite échancrure concave à leur sommet et sont striés de lignes roses plus foncées. Les nombreuses étamines sont soudées en colonne par leurs filets, offrant aux butineuses une **gerbe compacte d'anthères jaunes**. Ces fleurs se ferment à la tombée du jour ou par mauvais temps, ce qui protège pollen et nectar.

**MÉLILOT BLANC***Melilotus albus*

Famille des Fabacées

FLORAISON : juillet à septembre

INTÉRÊT APICOLE : **

NECTAR : 3

POLLEN : 1

COULEUR DU POLLEN :

ocre orangé à vert orangé

PROPOLIS : non

D'une hauteur maximale de 1 m, les mélilots se reconnaissent à leur port ramifié et à leurs tiges qui portent de longues grappes (4 à 6 cm) denses de fleurs papilionacées, blanches chez le mélilot blanc. Les feuilles sont à trois folioles allongées et dentées.

Le nom « mélilot » vient du latin *meli*, qui signifie « miel », témoignage de l'**importance mellifère historique** de cette plante. Elle se rencontre sur les talus de routes, le bord des chemins, les ballasts de voies ferrées.

**MILLEPERTUIS COMMUN***Hypericum perforatum*

Famille des Hypericacées

FLORAISON : juillet à septembre

INTÉRÊT APICOLE : *

NECTAR : 0

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN :

orangé à jaune

PROPOLIS : non

Son autre nom, « l'herbe à mille trous », évoque l'aspect des feuilles qui, à contre-jour, semblent percées de petits trous translucides. Il s'agit de glandes à essences qui confèrent au millepertuis des propriétés calmantes.

Les tiges sont dressées, à feuilles opposées, et portent deux côtes. Les fleurs jaunes à cinq pétales possèdent de nombreuses étamines.

Présent dans tous les lieux incultes sur sols assez secs et frais, **bien que sans nectar**, il est une source de pollen pour les abeilles.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



MOUTARDE

Sinapis alba

Famille des Brassicacées

FLORAISON : mai à septembre
 INTÉRÊT APICOLE : ***
 NECTAR : 3
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN :
 jaune pâle à vert bouteille
 PROPOLIS : non

Voilà une des plantes dont les graines sont utilisées pour fabriquer la moutarde. Sa tige de 20 à 70 cm est dressée, ses feuilles sont alternes, à lobes dentés bien découpés, et rattachées à la tige par un pétiole. Les fleurs possèdent quatre pétales jaunes et six étamines. Le fruit, ou silique, hérissé de poils blancs, ressemble à une gousse divisée en deux à l'intérieur par une cloison membraneuse.

La moutarde se rencontre dans tous les lieux cultivés et dans les décombres, plutôt sur sols calcaires. Elle est **très sensible aux insecticides** et est traitée comme le colza.



NOISETIER

Coryllus avellana

Famille des Corylacées

FLORAISON : janvier à mars
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 0
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN : jaune ocre
 PROPOLIS : non
 MIELLAT : oui

Le noisetier est l'un des premiers arbustes à fleurir, bien avant l'éclosion des bourgeons. Il porte sur le même pied des fleurs mâles en chatons pendants et des fleurs femelles dont seuls émergent les stigmates rouge vif. Les feuilles alternes, dentées, ont une forme un peu en cœur et une consistance finement veloutée.

On le rencontre dans toute la France. Sa floraison très précoce en fait une importante source de pollen dès janvier, et il est à l'origine de **miellat** après émergence des feuilles.



ORIGAN

Origanum vulgare

Famille des Lamiacées

FLORAISON : juillet à septembre
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 2
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN : marron
 PROPOLIS : non

Les fleurs d'origan, petites, s'épanouissent en nombreux bouquets portés chacun par un pédoncule. Chaque fleur a deux lèvres et des étamines et stigmates saillants qui favorisent la pollinisation de la plante par d'autres insectes que les abeilles : en effet, **seul le nectar semble être utilisé** par celles-ci.

Les feuilles, ovales et opposées, dégagent une odeur caractéristique à la froissure, due aux huiles essentielles synthétisées par la plante. Assez commun, l'origan affectionne les talus et les coteaux secs sur sols calcaires. On l'utilise en condiment dans les pays méditerranéens.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES DE PLAINE

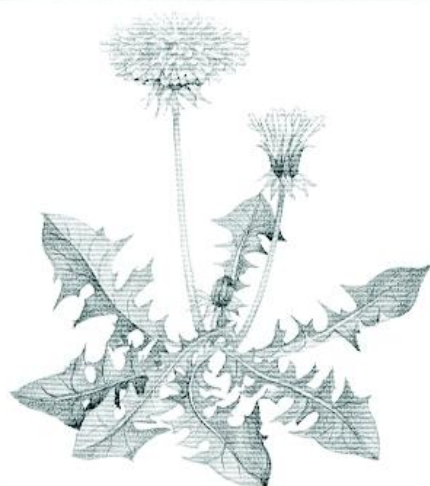
**PEUPLIER TREMBLE**

Populus tremula
Famille des Salicacées

FLORAISON : mars à avril
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 0
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN : ocre gris
PROPOLIS : oui
MIELLAT : oui

Le peuplier tremble est largement planté pour l'utilisation de son bois (pâte à papier, allumettes, poteaux...). Ses feuilles sont presque rondes, régulièrement ondulées sur les bords. Le pétiole perpendiculaire au limbe permet un mouvement de la feuille au moindre souffle d'air, d'où son nom de « tremble ».

L'aspect collant des bourgeons est dû à la sécrétion d'une résine, récoltée par les abeilles, qui la transforment en propolis. Les chatons de fleurs mâles apparaissent avant les feuilles et donnent à l'arbre des reflets gris et soyeux. Cet arbre affectionne les milieux humides : berges de ruisseaux, champs inondables, gravières des rivières.

**PISSENLIT**

Taraxacum officinale
Famille des Asteracées

FLORAISON : mai-juin
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 3
POLLEN : 3
COULEUR DU POLLEN : orange
PROPOLIS : non

Des fleurs jaunes en languettes, porté par une tige creuse produisant un lait blanc à la cassure, des feuilles toutes en rosette à la base, plus ou moins profondément divisées en lobes triangulaires caractérisent le pissenlit. Ses fruits sont surmontés d'un petit « parachute » facilitant leur dispersion par le vent.

Les pissenlits sont très visités dans les milieux ouverts sur sols riches, neutres ou légèrement acides : jardins, bois clairs, décombres, talus... Au printemps, sur les prairies de montagne, ils permettent la production d'un miel original.

**POIRIER**

Pyrus pyraster
Famille des Rosacées

FLORAISON : mi-mars à mai
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 2
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : gris-vert
PROPOLIS : non
MIELLAT : oui

C'est un arbre ou un arbuste à écorce lisse et verdâtre dans le jeune âge, qui vire ensuite au brun et se fissure d'écaillés. Les rameaux, dont les plus jeunes peuvent se terminer par une épine, portent des feuilles alternes ovales, longuement pétioles, luisantes et plus foncées sur le dessus.

Les fleurs sont groupées en bouquets de dix à douze. Leurs nombreuses étamines pourpres les distinguent des fleurs de pommier.

Le poirier a une large amplitude écologique mais affectionne les milieux bien éclairés ou la mi-ombre. Lors de sa floraison, les abeilles lui préfèrent souvent le colza ou l'acacia.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



POMMIER

Malus sylvestris

Famille des Rosacées

FLORAISON : mars à mai

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 3

POLLEN : 1

COULEUR DU POLLEN :

ocre à ocre vert

PROPOLIS : non

MIELLAT : oui

L'écorce écailleuse du pommier est brun-rouge et ses rameaux peuvent porter quelques épines. Les feuilles alternes sont plus longues que le pétiole. Les fleurs blanches, parfois rosées, aux étamines jaunes se regroupent par quatre ou huit en petits bouquets.

Cet arbre est très tolérant mais préfère la lumière ou la mi-ombre. Sa floraison plus longue, la densité des plantations et son nectar plus abondant le rendent plus intéressant que le poirier pour les abeilles. Même les colzas voisins d'un verger sont délaissés au profit des pommiers en fleurs.



PRUNELLIER

Prunus spinosa

Famille des Rosacées

FLORAISON : mars à avril

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 2

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN :

ocre orangé

PROPOLIS : non

Arbrisseau très épineux à écorce gris-noir, le prunellier drageonne intensément et forme des peuplements denses et impénétrables dans les lisières forestières, les haies, les pelouses sèches, les friches.

Ses feuilles alternes sont ovales, finement dentées, de forme allongée à elliptique. Avant les feuilles s'épanouissent de petites fleurs (environ 1 cm de diamètre) solitaires ou groupées par deux le long des rameaux. Il tolère une grande variété de conditions mais affectionne les sols riches et calcaires.



ROBINIER

Robinia pseudoacacia

Famille des Fabacées

FLORAISON : mai à juin

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 3

POLLEN : 3

COULEUR DU POLLEN : verdâtre

PROPOLIS : non

Le robinier est l'un des rares arbres de la famille des Fabacées sous nos climats. Dès sa cinquième année, il offre des grappes de fleurs blanches odorantes en quantité. Ses feuilles possèdent jusqu'à dix paires de folioles et deux fortes épines marquent la base du pétiole. Il tolère aussi bien les sols riches que pauvres, sur tout type de substrat. Très résistant à la pollution, il est souvent planté en ville.

Le robinier est à l'origine d'un miel réputé, très doux, bien connu sous le nom de « miel d'acacia ».

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES DE PLAINE



RONCE

Rubus fruticosus
Famille des Rosacées

FLORAISON : juin à août
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 2
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN : verdâtre
PROPOLIS : non

Les tiges de ronces, armées de cruels aiguillons, ont un port dressé la première année puis s'enracinent la deuxième année par marcottage. Les feuilles sont composées de trois folioles grossièrement dentées. Des grappes de fleurs à cinq pétales blancs ou roses ornent le sommet des rameaux et donneront les mûres.

En France, on trouve une soixantaine d'espèces de ronces, très difficilement identifiables. Elles poussent en lisière des bois, dans les haies, les friches et sont très visitées par les abeilles.



SAINFOIN

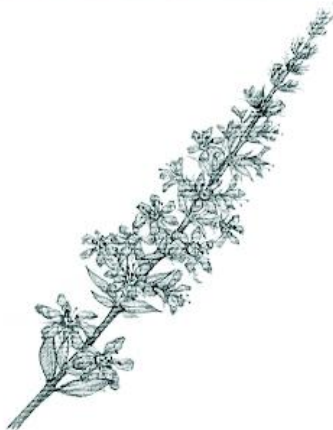
Onobrychis viciifolia
Famille des Fabacées

FLORAISON : mai à août
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 2
POLLEN : 0
COULEUR DU POLLEN : bordeaux clair
PROPOLIS : non

Autrefois largement cultivé comme fourrage et à l'origine d'un miel réputé, le sainfoin s'est raréfié, sauf en montagne, où il pousse spontanément (*Hedysarum hedysaroides*).

Les fleurs d'*Onobrychis viciifolia* sont d'un rose soutenu, souvent striées de rouge, insérées en grappes terminales allongées qui dépassent les feuilles. L'étendard, les deux ailes et les deux pétales inférieurs sont caractéristiques des Fabacées.

Le sainfoin aime les terrains plutôt secs et calcaires, les coteaux ensoleillés. Le sainfoin d'Espagne, typiquement méditerranéen, est également mellifère.



SALICAIRE

Lythrum salicaria
Famille des Lythracées

FLORAISON : juin à septembre
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 3
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN : vert bleuâtre
PROPOLIS : non

Plante affectionnant les milieux humides, les bords de ruisseaux, la salicaire se distingue par ses fleurs à six pétales rose vif insérés en petits groupes compacts, ou glomérules, à la base des feuilles, et sa tige à quatre angles.

Les feuilles sont lancéolées, souvent en cœur à leur base, les inférieures opposées par deux ou trois puis devenant alternes vers le haut de la tige.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES DE PLAINE



SCABIEUSE

Scabiosa columbaria
Famille des Dipsacacées

FLORAISON : juillet à octobre
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 3
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN :
rose saumon
PROPOLIS : non

La scabieuse est une plante vivace portant des capitules terminaux de fleurs lilas violacé. Chaque fleur est formée d'une corolle à pétales soudés et inégaux d'où émergent quatre étamines. Les feuilles sont duveteuses et découpées en lobes assez étroits.

Les scabieuses peuvent être confondues avec les knauties, dont elles se différencient par la présence de petites paillettes membraneuses sur le réceptacle des fleurs. La scabieuse se rencontre aussi bien sur terrains chauds et calcaires que sur terrains acides à sols plus profonds.



TILLEULS

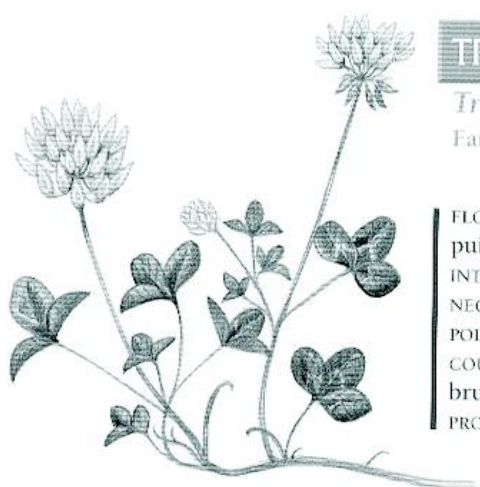
Tilia cordata
Tilia platyphyllos
Famille des Tiliacées

FLORAISON : juin à juillet
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 3
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN :
jaune verdâtre
PROPOLIS : non
MIELLAT : oui

Tilia platyphyllos

Arbres à grande longévité (jusqu'à 1 000 ans pour *T. platyphyllos*), les tilleuls possèdent des feuilles alternes, presque rondes, en cœur à la base et terminées par une pointe légèrement asymétrique. Les fleurs sont petites, blanches, régulières à cinq pétales et à nombreuses étamines. Elles donnent des fruits secs qui restent attachés à la bractée qui les portait.

Les tilleuls aiment la mi-ombre. La sécrétion de nectar peut être très importante par temps peu humide et assez chaud. Les nectars de *Tilia oliveri*, *Tilia euchora*, *Tilia tomentosa* et *Tilia dasystyla* sont considérés comme toxiques pour les abeilles.



TRÈFLE BLANC

Trifolium repens
Famille des Fabacées

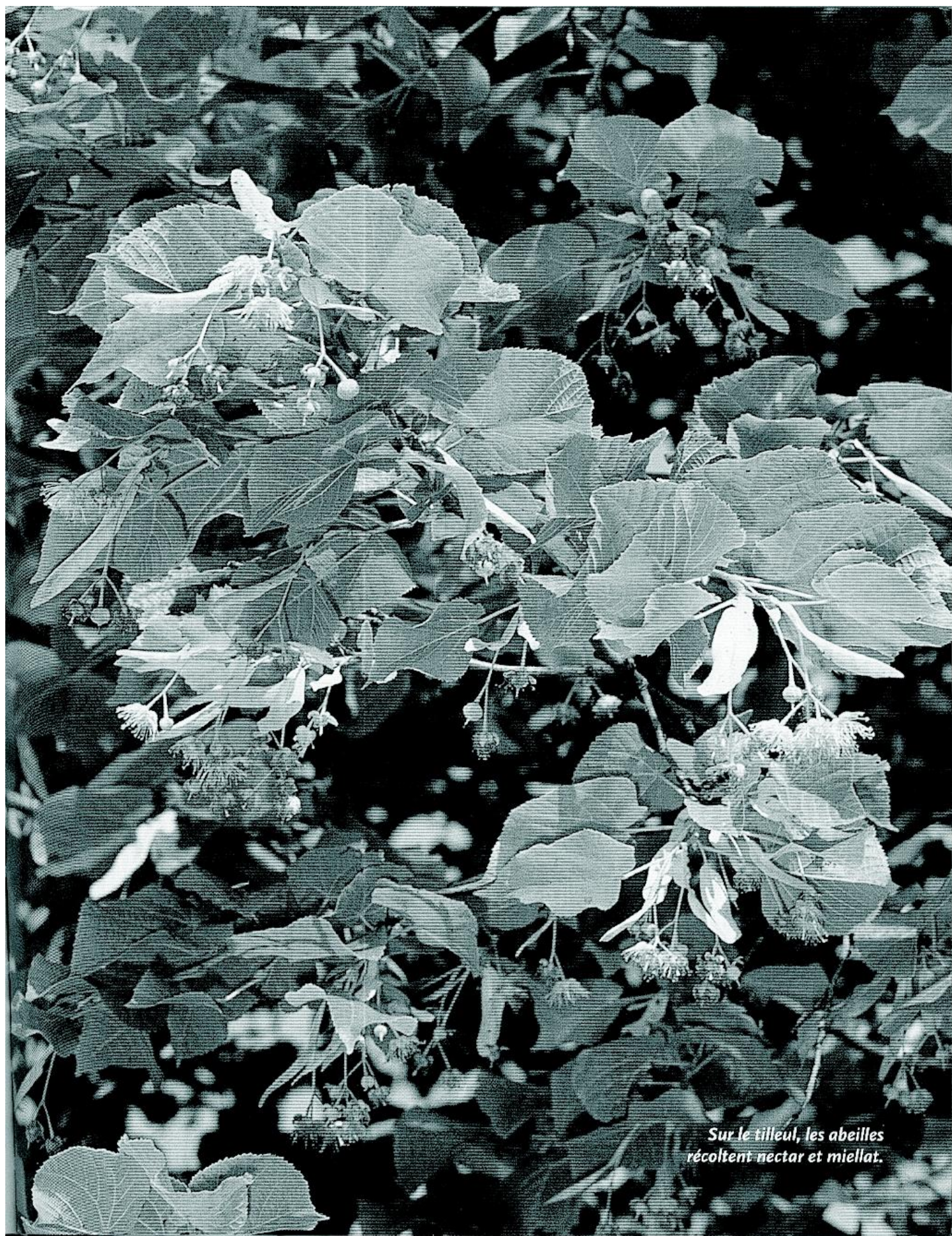
FLORAISON : mai à juillet
puis, étalée, jusqu'en novembre
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 3
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN :
brun-vert
PROPOLIS : non

Cette plante se caractérise par sa tige couchée émettant régulièrement des racines, ses fleurs blanchâtres en têtes globuleuses (30 à 250 fleurs par tête) terminant le pédoncule floral. Les fleurs fanées restent sur la plante et prennent un port retombant après la pollinisation. Les feuilles sont à trois folioles.

Le trèfle blanc forme d'abondants peuplements, très visités par les abeilles dans les prairies naturelles, les gazons, le bord des chemins et des cultures, et aussi en montagne. Il est une des plantes les plus mellifères, surtout dans la moitié nord de la France.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



*Sur le tilleul, les abeilles
récoltent nectar et miellat.*



3. LES MILIEUX APICOLES

LES PLANTES DE PLAINE



TRÈFLE INCARNAT

Trifolium incarnatum

Famille des Fabacées

FLORAISON : mai à juillet
 INTÉRÊT APICOLE : ***
 NECTAR : 3
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN :
 brun-vert foncé
 PROPOLIS : non

Trèfle d'assez grande taille (jusqu'à 50 cm), peu ramifié et velu, il se distingue par ses inflorescences cylindriques et allongées, aux fleurs d'un beau rouge carmin.

On le rencontre dans les prés, les décombres et est cultivé comme plante fourragère. La floraison peut se prolonger deux semaines si la plante n'a pas été fécondée. Les abeilles se nourrissent de nectar le matin et butinent le pollen l'après-midi.



TROËNE

Ligustrum vulgare

Famille des Oléacées

FLORAISON : mai à juin
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 2
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN :
 jaune citron
 PROPOLIS : non

Arbrisseau ne dépassant pas 3 m, le troène se reconnaît à son écorce beige, ses feuilles opposées, luisantes et allongées, qui se rattachent au rameau par un court pétiole.

Les fleurs blanches, odorantes, sont regroupées en grappes terminales ; leurs quatre pétales sont soudés à la base puis divisés en quatre lobes étalés. Les baies noires, de la taille d'une groseille, persistent une partie de l'hiver.

Le troène préfère les sols riches, calcaires et un peu secs mais tolère l'humidité. Il est fréquent dans les bois tempérés, les haies, les friches.



TUSSILAGE

Tussilago farfara

Famille des Astéracées

FLORAISON : février à avril
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 0
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN :
 orangé à brun
 PROPOLIS : non

Une des rares plantes dont les fleurs apparaissent avant les feuilles dès le mois de février en plaine. Des capitules solitaires de fleurs jaunes (en tube et avec des ligules) sont portés par des tiges assez épaisses. Les feuilles sont de grande taille, ovales et en cœur à la base.

Affectionnant les terrains vagues, les remblais et les sols nus, le tussilage est un apport intéressant au démarrage de la ruche.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



VERGE D'OR

Solidago virgaurea
Famille des Astéracées

FLORAISON : juillet à octobre
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 2
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN :
brun orangé
PROPOLIS : non

Plante haute de 20 à 120 cm, la verge d'or possède des feuilles alternes ovales plus ou moins allongées (lancéolées), réparties le long de la tige. Des rameaux dressés portent les inflorescences, semblables à celles des marguerites, mais dont les fleurs centrales en tubes et les fleurs externes en languettes sont toutes jaunes.

On trouve la verge d'or au sein des forêts claires, des coupes, des décombres et des remblais. Cette plante est utilisée dans la ruche comme provision d'hiver, le miel pur, de couleur verte, possédant un fort goût.



VIGNE VIERGE

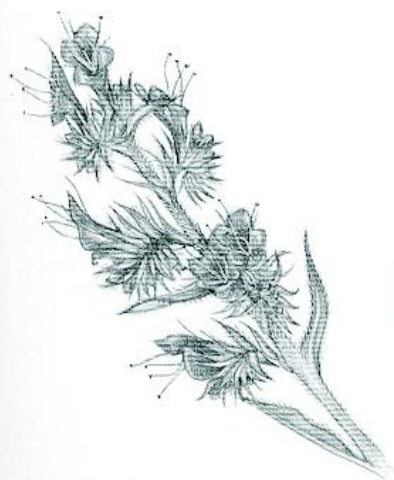
Parthenocissus tricuspidata
Famille des Vitacées

FLORAISON : juin à juillet
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 3
POLLEN : 0
COULEUR DU POLLEN : jaune
PROPOLIS : non

Décorant souvent les façades et les murs, la vigne vierge possède des feuilles alternes, luisantes, prenant une couleur rouge à l'automne.

Les fleurs, minuscules, se répartissent sur une grappe insérée à l'opposé d'une feuille. Des vrilles naissent sur la tige également à l'opposé des feuilles et se terminent par une ventouse permettant l'ancrage au substrat. Les fruits bleus, semblables au raisin, ne se consomment pas.

Elle est très visitée aux heures les plus chaudes, surtout lorsqu'il n'y a pas d'autres plantes mellifères dans le voisinage.



VIPÉRINE

Echium vulgare
Famille des Boraginacées

FLORAISON : mai à juillet
INTÉRÊT APICOLE : *
NECTAR : 3
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : gris-vert
PROPOLIS : non

La vipérine est hérissée de poils raides, presque piquants. Ses fleurs passent souvent du rose au bleu et leurs lobes inégaux évoquent des mâchoires de vipère, d'où son nom. Elles sont regroupées en une inflorescence s'enroulant en crosse à l'aisselle des feuilles supérieures. Les feuilles inférieures ont un pétiole, contrairement aux supérieures.

La vipérine aime les sols légers, acides ou basiques, dans des milieux secs et chauds : décombres, gravières, bords de chemins... Elle peut être une ressource non négligeable mais est très sensible aux désherbants sélectifs.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LE MILIEU MONTAGNARD

Les espèces adaptées aux conditions climatiques montagnardes ne se retrouvent pas, pour la plupart, en plaine et procurent donc des ressources mellifères originales. De plus, la richesse de la flore montagnarde fournit aux abeilles un approvisionnement prolongé au cours de l'année, surtout si l'on pratique l'apiculture pastorale.

Une différence marquée entre les versants

Une nette différence de conditions climatiques règne entre les versants exposés au nord (ubacs) et au sud (adrets). À altitudes égales, on observe en général une remontée des limites entre étages en adret.

Jusqu'à 1 300-1 800 m, l'homme a façonné le paysage.

Sans lui, de nombreuses zones cultivées ou en pâture seraient naturellement couvertes de forêt, ce qui diminuerait la diversité des milieux donc des espèces végétales accessibles aux abeilles.

Les adrets, mieux exposés, ont été plus défrichés que les ubacs, occupés plus fréquemment par les forêts.

Flore et nature de la roche

En montagne plus qu'ailleurs, la nature de la roche sur laquelle les sols s'établissent détermine les espèces végétales. Le Jura et le sud du Massif central sont constitués principalement de roches calcaires. Les Vosges, le nord du Massif central, la montagne Noire et les Pyrénées sont plutôt constitués de roches siliceuses (dites acides), de granites, schistes ou roches volcaniques. Les Alpes sont plus complexes : zones calcaires et siliceuses y alternent en fonction des événements géologiques passés.

L'altitude, facteur crucial

L'élévation en altitude crée des conditions de plus en plus défavorables à la vie végétale et animale : diminution de la température (en moyenne de 1 °C tous les 100 m d'élévation), accentuée par les vents forts sur les crêtes et les versants les plus exposés, augmentation des précipitations neigeuses (non assimilables par les végétaux). La couche neigeuse protège néanmoins les plantes vivaces pendant l'hiver, les soustrayant aux rigueurs des grands froids grâce au maintien d'une température autour de 0 °C au niveau du sol.

Le rayonnement solaire s'intensifie également avec l'altitude, et les ultraviolets donnent aux fleurs une coloration plus vive, les rendant très attractives pour les insectes et autres pollinisateurs.

Un paysage végétal étagé

La période de végétation diminuant de 6-7 jours par élévation de 100 m, les végétaux s'étagent, ce qui a des conséquences directes sur la pratique apicole. Avant 500-800 m, à l'étage collinéen, seules les pentes modifient l'aspect du paysage végétal et les espèces sont les mêmes qu'en plaine : grandes cultures, chenaies et flore associée.

L'étage montagnard : à partir de 500-800 m, précipitations et gel augmentent, brumes et brouillards favorisent l'installation des hêtraies, des sapinières et des peissières (forêts d'épicéas) jusqu'à 1 300-1 800 m. Des zones de pâtures, des cultures fourragères, voire céréalières, ont été maintenues dans cette zone, surtout sur les versants sud. Plantes de plaines et premières espèces d'affinité montagnarde s'y côtoient.

L'étage subalpin : la température moyenne chute à 5-8 °C avec seulement cinq mois de végétation et des écarts thermiques importants entre nuit et jour. C'est le domaine des forêts de conifères : pins montagnards au nord, associés aux mélèzes dans le sud des Alpes. Sa limite supérieure, 2 000 à 2 400 m, est celle de la disparition des arbres, relayés par une zone de lande riche en arbustes très mellifères (rhododendrons, etc.). Dans les zones les plus humides croissent des formations de hautes herbes (les mégaphorbiaies), riches en plantes mellifères (épilobes...). Pâtures et prairies de fauche peuvent être intéressantes pour les abeilles, si la fauche n'intervient pas avant la floraison.

L'étage alpin : de rares espèces (plantes de pelouses alpines) survivent aux trois mois de période

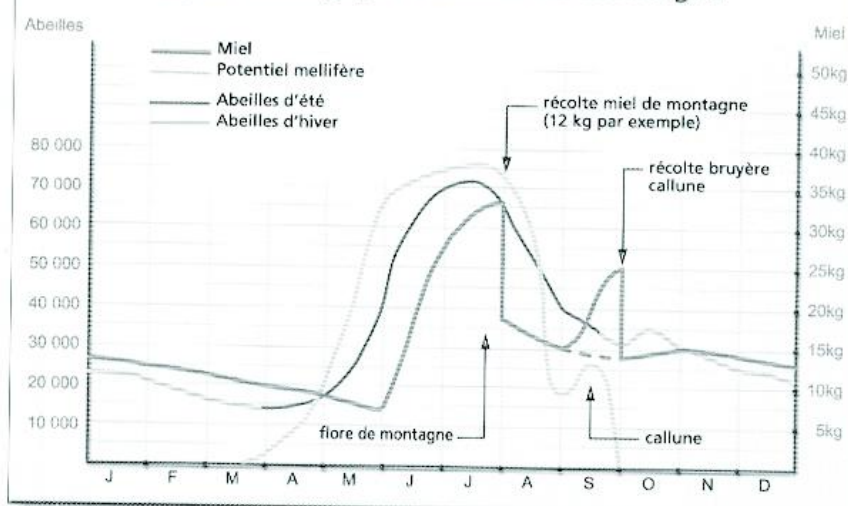
de végétation. Les floraisons sont tardives et les populations plutôt clairsemées. Au-delà, ne subsistent que quelques lichens recouverts de neige la plupart de l'année.

ATOUS ET CONTRAINTES POUR L'APICULTURE

En montagne, la pression agricole est moindre et l'utilisation de pesticides et d'engrais plus limitée qu'en plaine. Les floraisons sont souvent intenses, mais de courte durée. Cependant, les abeilles bénéficient d'enchaînements réguliers de floraisons jusqu'aux premières neiges.

La transhumance des ruches permet d'optimiser les courtes périodes de végétation en altitude, de pallier le risque de basses températures, y compris en été, et d'exploiter au mieux les ressources montagnardes originales et diversifiées.

Cycle biologique en zone de montagne



Particularités de ce cycle : une récolte brève et des hivers longs.



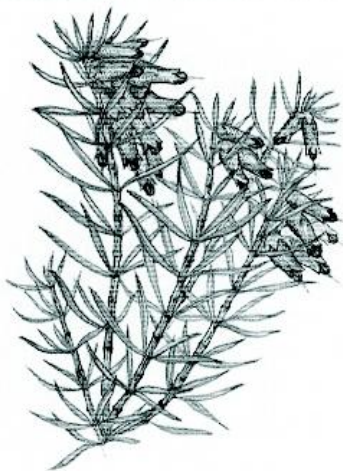


*Le massif de Bure et la forêt domaniale
des Saupas, dans les Alpes du Sud.*





LES PLANTES MONTAGNARDES



BRUYÈRE INCARNATE

Erica herbacea

Famille des Éricacées

FLORAISON : mars à juillet

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 2

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN :

brun-vert pâle

PROPOLIS : non

Bruyère typiquement alpine, *Erica herbacea* (anciennement *Erica carnea*) se rencontre dans les bois de conifères, les rocaillies et les landes, sur tous types de sols, jusqu'à 3 000 m. Ses feuilles sont verticillées par quatre, en aiguilles longues de 1 cm au maximum et très étroites.

Les fleurs en grelots roses se répartissent d'un seul côté du rameau ; elles possèdent un anneau nectarifère à la base de l'ovaire comme toutes les bruyères. Sa floraison très précoce et sa bonne capacité nectarifère en font une plante intéressante pour les abeilles en début de saison, au démarrage des colonies.



CHÂTAIGNIER

Castanea sativa

Famille des Fagacées

FLORAISON : juin à juillet

INTÉRÊT APICOLE : **

NECTAR : 2

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN :

jaune orangé

PROPOLIS : non

MIELLAT : oui

Cet arbre élancé possède, dans son jeune âge, une écorce grise et lisse, qui brunit et se crevasse longitudinalement ensuite. Ses feuilles alternes longues de 10 à 25 cm et à dents espacées ont des nervures latérales saillantes.

Les fleurs mâles sont regroupées en longs chatons odorants, et les fleurs femelles donnent les châtaignes enfermées dans une bogue épineuse.

Spontané en Corse, dans les Pyrénées-Orientales et en quelques points des Cévennes, il a été introduit partout. Il se rencontre surtout sur sols acides, jusqu'à 1 000 m d'altitude.



ÉPILOBE EN ÉPI

Epilobium angustifolium

Famille des Onagracées

FLORAISON : juin à septembre

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 3

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN :

vert bouteille

PROPOLIS : non

Les feuilles de cette grande plante vivace sont allongées et étroites. Les fleurs rose-pourpre, de bonne taille (jusqu'à 3 cm de diamètre) et à quatre pétales sont disposées en longues grappes fourmies. Elles donneront des fruits allongés s'ouvrant par quatre valves et libérant des graines surmontées de soies qui confèrent au fruit tout juste ouvert son aspect plumeux.

L'épilobe, aussi appelé laurier de Saint-Antoine, aime les sols frais, neutres, et la lumière. Souvent en vastes populations, il colonise le bas des prairies, les bois clairs, les coupes et les lisières. Il se rencontre également en plaine.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT-POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



ÉPILOBE HÉRISSE

Epilobium hirsutum
Famille des Onagracées

FLORAISON : juin à septembre
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 2
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN : jaune d'or
PROPOLIS : non

Si son aspect général évoque celui du laurier de Saint-Antoine, son cousin proche, l'épilobe hérissé s'en distingue par son écologie, beaucoup plus liée aux milieux humides, aux sols inondables ou marécageux.

Il se rencontre un peu partout en France jusqu'à 1 500 m. Sa tige est velue, à feuilles opposées ; elle porte, à l'aisselle des feuilles, quelques grappes de fleurs dont les pétales sont échancrés à leur sommet.



GERMANDRÉE DES MONTAGNES

Teucrium montanum
Famille des Lamiacées

FLORAISON : mai à août
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 2
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : indéterminée
PROPOLIS : non

C'est une des rares plantes de cette famille dont la fleur ne possède pas de lèvre supérieure, les étamines saillant directement à l'extérieur, au-dessus de la lèvre inférieure. Plante ligneuse à la base, rampante, elle porte des amas terminaux de fleurs jaunes ou jaunâtres.

Ses feuilles coriaces à bords enroulés et à duvet sur la face inférieure sont adaptées aux conditions rudes, sèches et ensoleillées des rochers ou pelouses calcaires pionnières, qu'elle affectionne.



HELLÉBORE

Helleborus niger
Famille des Ranunculacées

FLORAISON : janvier à avril
INTÉRÊT APICOLE : *
NECTAR : 2
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN : ocre pâle
PROPOLIS : non

C'est une des premières plantes herbacées à fleurir, d'où son autre nom de « rose de Noël ». Elle s'orne de fleurs solitaires, blanches à rosées, en forme de coupe qui offrent aux abeilles des glandes nectarifères à la base des étamines. Ses feuilles découpées en folioles allongées partent toutes de la base de la plante.

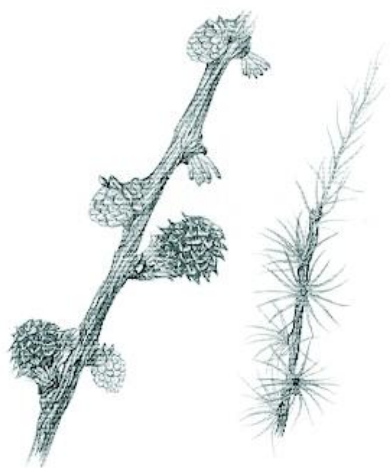
Elle préfère les sols calcaires assez secs à frais et se rencontre dans les bois, les broussailles et les rocaillies jusqu'à 1 900 m. Bien qu'assez rare, elle peut être intéressante en raison de sa floraison précoce.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES MONTAGNARDES



MÉLÈZE

Larix decidua

Famille des Abiétacées

FLORAISON : juin à septembre

INTÉRÊT APICOLE : *

NECTAR : 0

POLLEN : 0

COULEUR DU POLLEN :

jaune verdâtre, brun clair

PROPOLIS : non

MIELLAT : inutilisable

Seul conifère européen à épinnes caduques, il peut atteindre 35 m de haut et possède un tronc bien droit. Ses aiguilles, d'un vert clair, regroupées en touffes de trente à quarante sur de petites protubérances, sont douces au toucher. Les cônes sont courts et globuleux. C'est une essence de lumière qui aime les atmosphères sèches et ne craint pas le froid : on le trouve à l'état spontané dans les régions du sud des Alpes, et en plaine, où il est planté.

Parce qu'il cristallise dès qu'il est stocké dans la ruche, les abeilles ne peuvent consommer le miellat de mélèze, et les apiculteurs détruisent les cadres qui en sont remplis.



PERCE-NEIGE

Galanthus nivalis

Famille des Amaryllidacées

FLORAISON : janvier à mars

INTÉRÊT APICOLE : *

NECTAR : 1

POLLEN : 1

COULEUR DU POLLEN : orangé

PROPOLIS : non

C'est l'une des premières plantes vivaces à bulbe à fleurir. Si sa quantité de nectar est faible, elle permet aux abeilles d'avoir une activité dès les premiers rayons de soleil. Elle se reconnaît à ses deux feuilles linéaires vert bleuté, lisses et un peu charnues.

Les fleurs solitaires émergent d'une bractée membraneuse et pendent comme de petits lampions. Pétales et sépales sont de couleur blanche, les trois pièces internes étant marquées d'une tache verte à leur sommet. Le perce-neige se rencontre jusqu'à 1 800 m dans les bois, les prairies, les vergers sur sols profonds.



RHODODENDRON

Rhododendron ferrugineum

Rhododendron hirsutum

Famille des Ericacées

FLORAISON : juin à juillet

INTÉRÊT APICOLE : **

NECTAR : 3

POLLEN : 0

COULEUR DU POLLEN :

gris bleuâtre

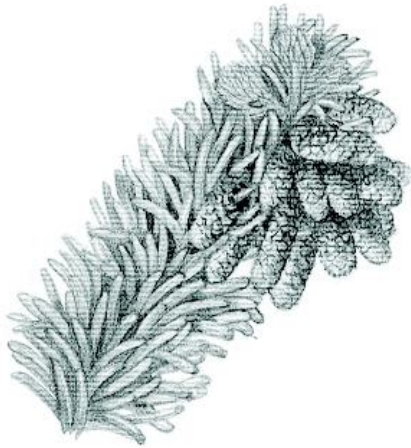
PROPOLIS : non

Les rhododendrons marquent le paysage de leurs buissons épais, bas (pas plus de 1 m), qui illuminent en début de saison la lande alpine d'une généreuse floraison rose-pourpre. Ils succèdent en altitude aux derniers conifères, lorsque les conditions deviennent trop rudes.

On reconnaît le rhododendron ferrugineux à ses feuilles, dont la face inférieure est de couleur rouille, et à sa nette préférence pour les sols siliceux. En revanche, les feuilles du rhododendron hirsute sont vertes sur les deux faces (malgré la présence de glandes rouille) et il ne se rencontre que sur sol calcaire.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



SAPIN

Abies alba

Famille des Abiétacées

FLORAISON : mai
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 0
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN : jaune pâle
 PROPOLIS : non
 MIELLAT : oui

Arbre élancé des forêts entre 800 et 1 900 m, le sapin se reconnaît à ses branches étalées, à ses cônes dressés (à la différence de ceux de l'épicéa), ainsi qu'à son écorce grise. Ses aiguilles solitaires sont attachées sur le rameau par un petit disque. Elles portent deux lignes blanches sur la face inférieure.

Le sapin exige en permanence une atmosphère humide et est souvent lié au hêtre, sur les pentes exposées au nord. Le miellat donne un miel recherché par certains, mais sa production est irrégulière, car la présence de pucerons en nombre important est sujette à une conjonction de facteurs climatiques.



SERPOLET

Thymus serpyllum

Famille des Lamiacées

FLORAISON : juin à septembre
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 2
 POLLEN : 0
 COULEUR DU POLLEN : brun-vert
 PROPOLIS : non

On peut le confondre facilement avec le thym vulgaire, mais ce dernier est plutôt méditerranéen alors que le serpolet se trouve naturellement dans toute la France, notamment en montagne jusqu'à 3 000 m. Il s'en différencie par ses feuilles ovales, non enroulées sur les bords et à base ciliée.

Le serpolet, bien que vivace, est moins ligneux que le thym et présente plutôt des tiges rampantes sur lesquelles s'insèrent directement les racines. Il affectionne les lieux herbeux et rocaillieux, les broussailles.



SORBIER DES OISELEURS

Sorbus aucuparia

Famille des Rosacées

FLORAISON : mai à juin
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 2
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN : vert-jaune
 PROPOLIS : non

Cet arbuste offre une floraison généreuse en bouquets terminaux de fleurs blanches et odorantes. Ses feuilles alternes et composées possèdent de neuf à quinze paires de folioles ovales dentées en scie, luisantes sur leur face supérieure.

Il se reconnaît aisément lors de la fructification, se couvrant en abondance de superbes baies rouge corail qui font le délice des grives (elles sont toxiques pour l'homme). Ce sorbier se rencontre naturellement dans les landes de montagne, jusqu'à 2 400 m, mais il a été largement planté dans les parcs et jardins.

INTÉRÊT APICOLE : * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR : 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LE MILIEU MÉDITERRANÉEN

Le sud de la France, entre côte et montagne, dispose d'une flore qui varie selon les zones d'influence climatiques présentes : on y trouve la lavande et l'arbousier, mais aussi le châtaignier et la ronce, par exemple. En raison des températures plus élevées et de la sécheresse estivale, les floraisons majeures ont lieu plus précocement que dans les autres milieux.

Une région marquée par l'homme

L'action de l'homme caractérise historiquement le bassin méditerranéen puisque, depuis l'Antiquité, la plupart des terres ont été défrichées, mises en culture ou en pâturage.

Les incendies naturels font partie du fonctionnement normal des écosystèmes mais leur trop grande fréquence, liée notamment à ces pratiques, détériore les sols, et cet effet est encore accru par l'érosion irrémédiable provoquée par les pluies automnales. Les conséquences de cette longue histoire sont bien visibles dans le paysage.

Une végétation nuancée

Le milieu méditerranéen caractérise le sud de la France, de la frontière italienne aux contreforts orientaux des Pyrénées. La zone méditerranéenne se superpose à celle où l'olivier, qui ne supporte pas le gel, pousse spontanément, ou du moins peut être cultivé sans problème. Cela n'empêche pas l'incursion de végétaux méditerranéens dans les vallées où les conditions locales leur sont favorables (vallée de la Durance, contreforts de la montagne Noire, des Causses). La proximité des ceintures monta-

gneuses (Alpes, Pyrénées, voire Massif central), jamais éloignées de plus de quelques dizaines de kilomètres des lignes de côte, sauf peut-être sur l'axe rhodanien, explique l'imbrication de plantes méditerranéennes et d'affinité montagnarde.

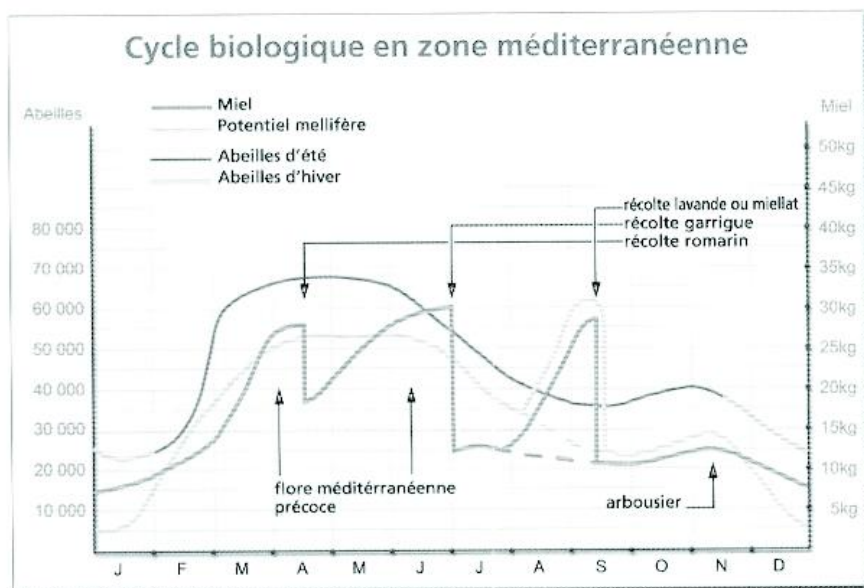
Sous le signe du soleil

Les températures moyennes les plus élevées de France (autour de 13,5 °C en Avignon, par exemple) se rencontrent en région méditerranéenne. En été, on observe des moyennes allant de 22 °C à 24 °C en Languedoc et en Provence. L'ensoleillement (plus de 2 800 heures/an en Provence, pour 1 800 heures/an à Paris) est également le plus important de France.

La pluviométrie annuelle est équivalente à celle des autres régions mais les pluies sont réparties très inégalement, avec un optimum au printemps et à l'automne, puis une longue période estivale peu arrosée. Cette sécheresse estivale est accentuée par la forte évaporation provoquée par les températures élevées.

Des paysages variés

Il n'existe plus de hautes forêts telles qu'elles s'étendaient au début de notre ère (sauf quelques reliques comme les forêts de la Sainte-Baume



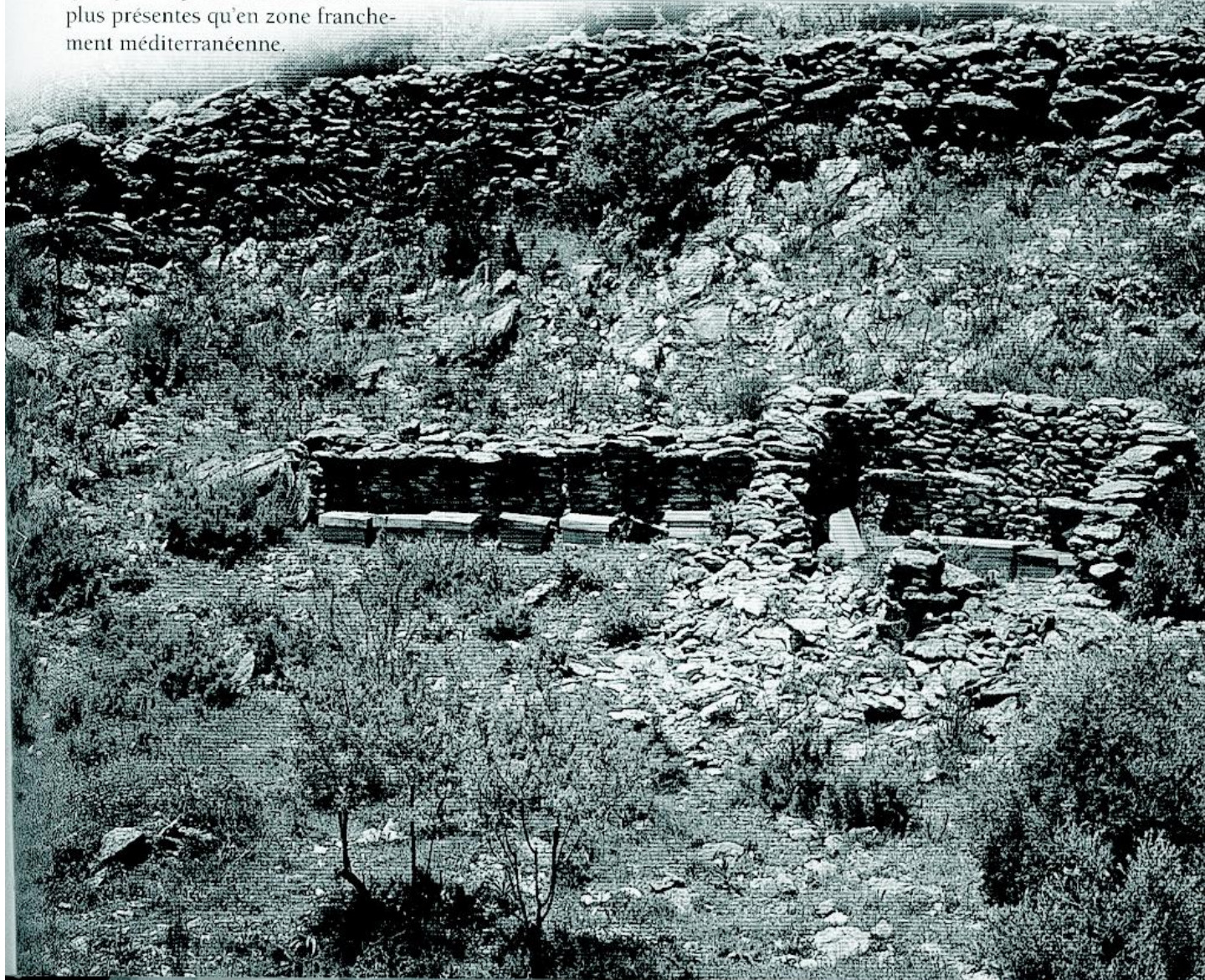
Particularité de ce cycle : la saison apicole est très précoce.

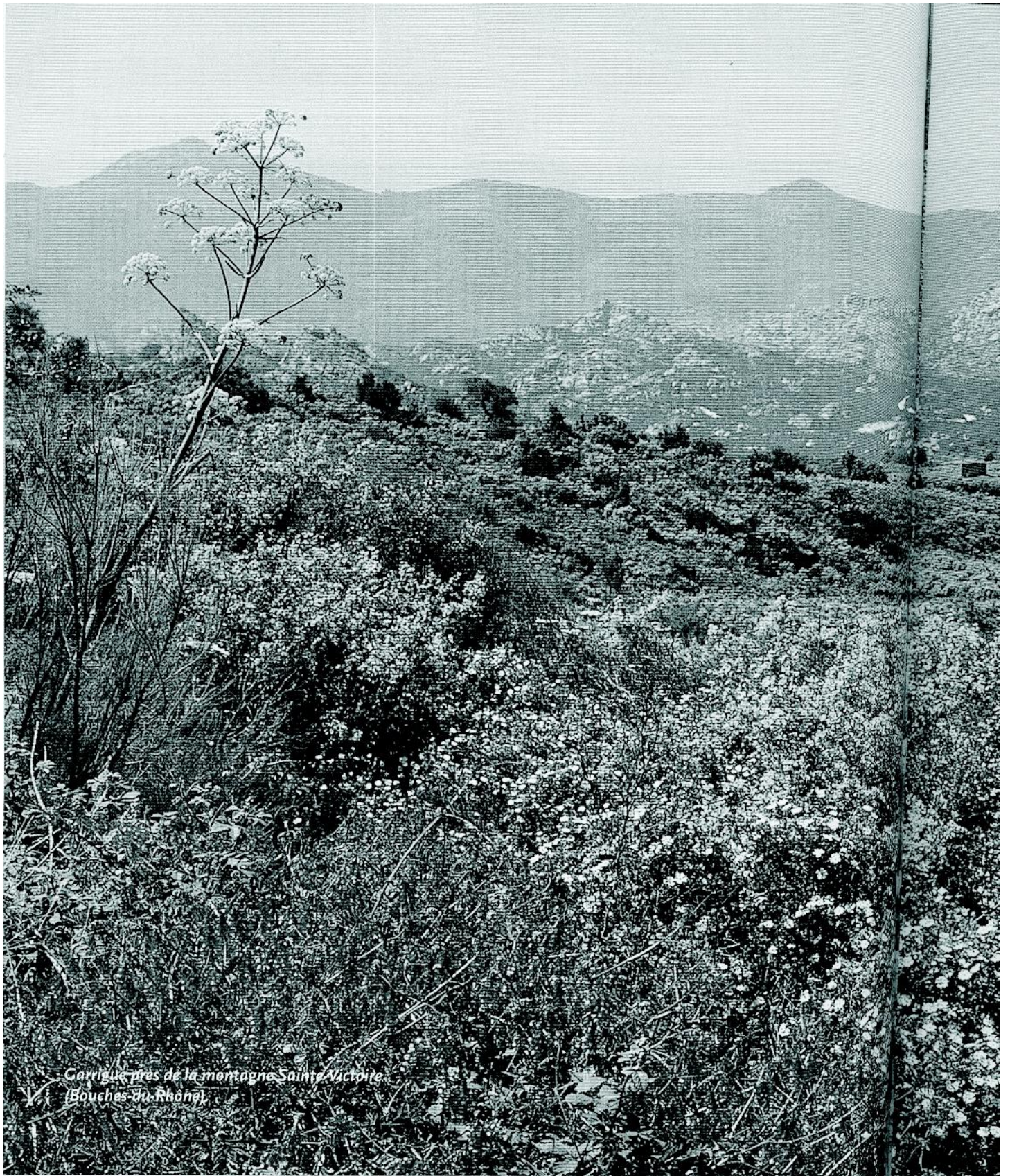
et de la Massane), mais des boisements bas, ainsi que des landes (ou matorrals) : maquis sur silice et garrigue sur calcaire. Lorsque le sol est très dégradé ou lorsqu'il ne peut se former à cause de fortes pentes, les pelouses dominent. Le passage à la végétation atlantique ou montagnarde se fait plus ou moins brutalement, mais on peut toujours distinguer une zone de transition où se côtoient deux types de végétation, avec prédominance de quelques espèces comme le buis, plus présentes qu'en zone franchement méditerranéenne.

ATOUS ET CONTRAINTES POUR L'APICULTURE

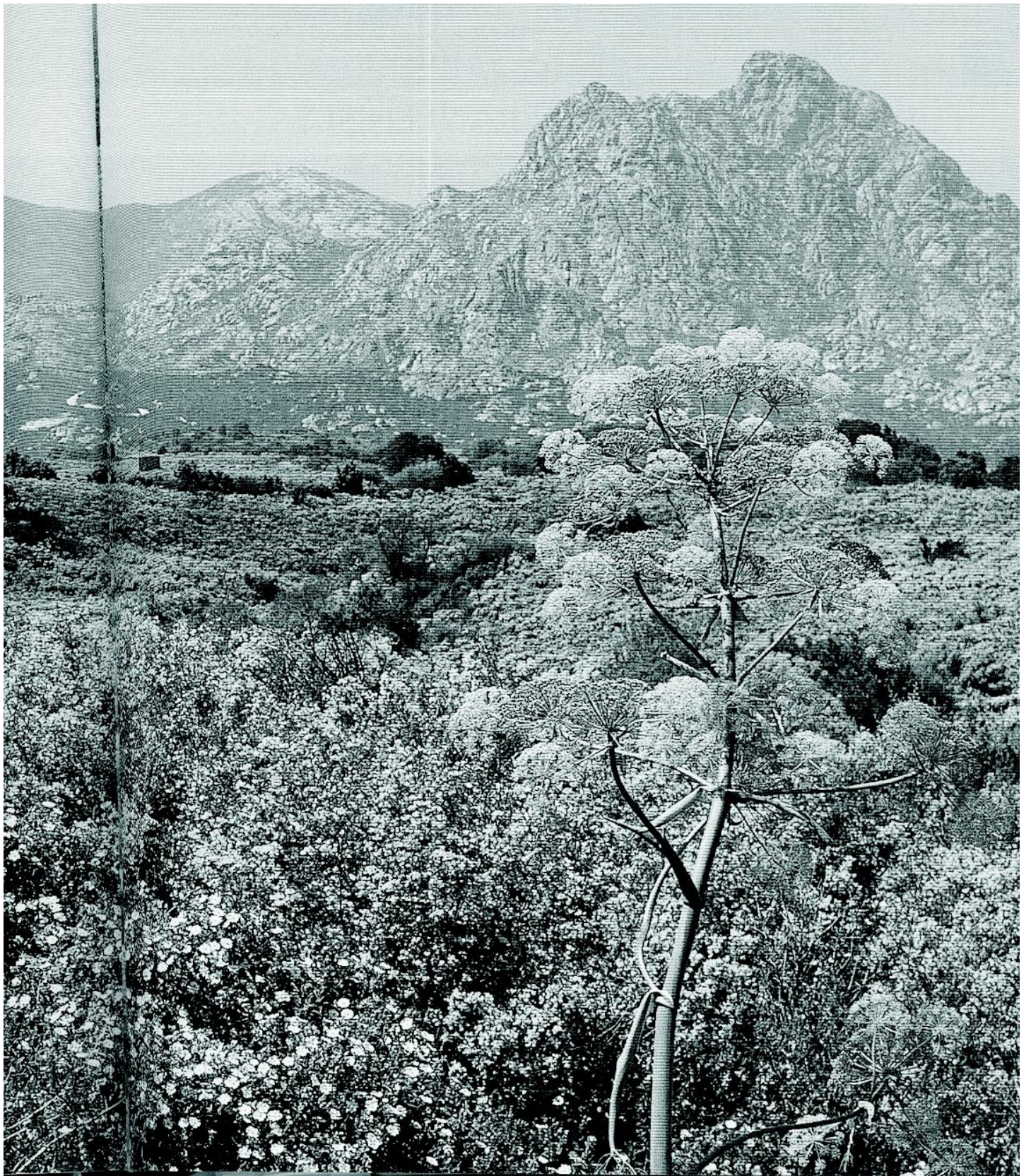
Autant en plantes herbacées qu'en arbustes, la flore méditerranéenne est d'une grande richesse, aussi procure-t-elle une diversité de ressources aux abeilles.

Adaptés aux températures élevées et à la sécheresse estivale mais soumis à des hivers doux, les végétaux méditerranéens ne résistent pas aux grands froids. Si de nombreuses plantes vivaces possèdent des caractéristiques morphologiques adaptées à la chaleur et à la sécheresse (feuilles petites, revêtues d'une couche cireuse limitant l'évaporation...), la majorité de la flore mellifère, vivace ou non, effectue son cycle de vie avant l'été : le milieu méditerranéen est assez pauvre en floraisons estivales et de début d'automne. En revanche, des ressources comme l'arbousier, le romarin ou l'eucalyptus sont disponibles pour les abeilles durant l'hiver, qui est court.





Garrigue près de la montagne Sainte-Victoire
(Bouches-du-Rhône).





LES PLANTES MÉDITERRANÉENNES



ABRICOTIER

Prunus armeniaca

Famille des Rosacées

FLORAISON : février à avril

INTÉRÊT APICOLE : **

NECTAR : 1

POLLEN : 3

COULEUR DU POLLEN :

indéterminée

PROPOLIS : non

MIELLAT : non

L'abricotier, originaire du Caucase, est un arbuste sans épines pouvant atteindre 6 m de hauteur et dont les fleurs apparaissent avant les feuilles.

Les fleurs sont blanches, parfois teintées de rose, à nombreuses étamines et elles sont insérées pratiquement sans pédoncule sur un rameau de l'année précédente, solitaires ou par petits groupes. Les feuilles, arrondies à ovales, doublement dentées sont en cœur à la base et portent des glandes nectarifères sur le pétiole. L'abricotier préfère les sols peu compacts ou profonds et pauvres en calcaire.



AMANDIER

Prunus dulcis

Famille des Rosacées

FLORAISON : février à avril

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 3

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN : ocre foncé

PROPOLIS : non

Les fleurs de l'amandier s'épanouissent à la sortie de l'hiver, avant les feuilles. L'amandier est défendu par des épines terminant certains rameaux, dont le port entremêlé accentue le côté impénétrable. Les feuilles sont typiquement lancéolées, à court pétiole portant des glandes.

L'espèce domestique est cultivée pour sa graine, l'amande douce, tandis que l'amande sauvage amère contient de l'acide prussique, toxique. Cet arbuste aime les terres légères et sablonneuses. Sa floraison précoce le rend surtout utile pour le démarrage du couvain.



ARBOUSIER

Arbutus unedo

Famille des Ericacées

FLORAISON : octobre à janvier

INTÉRÊT APICOLE : **

NECTAR : 2

POLLEN : 0

COULEUR DU POLLEN : vert clair

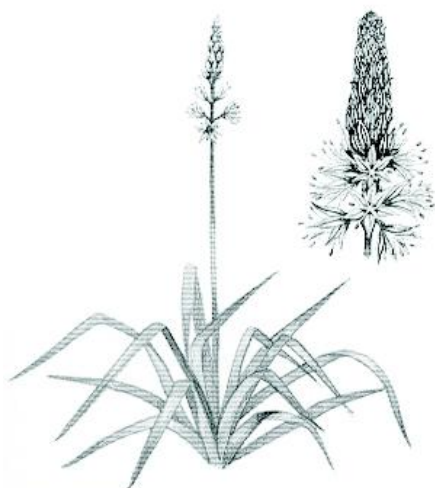
PROPOLIS : non

Arbuste typique du maquis, où il peut atteindre 12 m de haut, l'arbousier se reconnaît à ses feuilles alternes persistantes, de forme ovale, coriaces et luisantes. Il est planté comme arbre ornemental dans le nord de la France.

Les fleurs forment des clochettes verdâtres portées par un pédoncule assez court ; elles donneront de grosses baies orangées, devenant rouge vif à maturité et hérissées de petites verrues serrées. On les utilise pour faire de la confiture ou de l'eau-de-vie. Quant au nectar d'arbousier, lorsqu'il est en trop grande quantité, il donne une véritable amertume au miel.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



ASPHODÈLE

Asphodelus albus
Famille des Liliacées

FLORAISON : avril à juin
INTÉRÊT APICOLE : *
NECTAR : 1
POLLEN : 0
COULEUR DU POLLEN : jaune clair
PROPOLIS : non

Grande et robuste plante des maquis et garrigue, parfois en larges populations, l'asphodèle se reconnaît à sa longue hampe florale qui porte des fleurs régulières à six pétales blancs rayés d'une ligne centrale orangée. Ses feuilles sont triangulaires, élancées et légèrement charnues.

Peu souvent mentionné dans les ouvrages apicoles, l'asphodèle représente une source de nectar non négligeable pour les abeilles.



BRUYÈRE BLANCHE

Erica arborea
Famille des Ericacées

FLORAISON : mars à mai
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 1
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN : rosé
PROPOLIS : non

Aussi dénommée bruyère arborescente, elle marque de sa silhouette aux longues grappes ramifiées de fleurs blanches les maquis de la plaine et des collines méditerranéennes. D'assez grande taille pour une bruyère – jusqu'à 3 m –, elle possède des feuilles ressemblant à des aiguilles très courtes (3 à 4 mm) et fines, insérées par trois ou quatre sur les rameaux.

Les fleurs sont odorantes et se reconnaissent bien à leur port pendant et au stigmate dépassant largement les clochettes élargies au sommet. On la trouve sur sols siliceux, aussi bien dans les fourrés que sur les talus, au bord des eaux.



BUIX

Buxus sempervirens
Famille des Buxacées

FLORAISON : avril à mai
INTÉRÊT APICOLE : *
NECTAR : 2
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : vert bouteille
PROPOLIS : non

Arbuste aux feuilles persistantes, opposées, luisantes et coriaces, le buis est très largement répandu en région méditerranéenne. Il remonte pourtant jusqu'en Bourgogne et dans le Jura, où on peut trouver des populations importantes dans des zones relativement chaudes. Ailleurs, il sera disséminé, souvent issu de cultures ornementales, notamment des parcs et jardins, où il est très utilisé.

Les fleurs verdâtres sont regroupées à l'aisselle des feuilles. S'il aime la chaleur, il s'accommode de sols secs à frais, tant qu'ils ne sont pas trop profonds.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES MÉDITERRANÉENNES



CHARDON À AIGUILLES

Carduus pycnocephalus
Famille des Astéracées

FLORAISON : mai à juin
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 1
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : rose violacé
PROPOLIS : non

Comme la plupart des chardons, cette plante possède des feuilles alternes à pointes très épineuses. La tige porte une aile épineuse qui disparaît progressivement de la base vers le sommet.

Les fleurs pourpres sont toutes en tubes et sont regroupées en une tête solitaire semi-sphérique ; elles donneront des fruits surmontés d'un petit parachute.

Ce chardon méditerranéen se rencontre dans les friches, sur les coteaux chauds où il côtoie d'autres espèces de chardons et de cirses, avec lesquels il peut se confondre facilement (seuls les fruits les distinguent).



Quercus ilex

CHÊNES MÉDITERRANÉENS

Quercus coccifera
Quercus suber
Quercus ilex
Famille des Fagacées

FLORAISON : mars à mai
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 0
POLLEN : 0
COULEUR DU POLLEN : jaune clair
PROPOLIS : non
MIELLAT : oui

Ces trois chênes possèdent des feuilles persistantes, qui restent vertes toute l'année. Elles sont toutes coriaces, à face supérieure plus ou moins luisante. Celles du chêne vert (*Quercus ilex*) sont les plus polymorphes, et de toutes tailles, avec ou sans dents. Le chêne kermès (*Quercus coccifera*) possède les plus petites, aux dents légèrement piquantes. Le chêne-liège (*Quercus suber*) est connu par son écorce, prélevée sur l'arbre tous les dix à quinze ans.

Le gland du chêne kermès, dont la coupelle comporte des épines, le distingue des deux autres espèces. Comme les autres chênes, ces arbres abritent des pucerons à l'origine du miel de chêne.



CISTE BLANC

Cistus albidus
Famille des Cistacées

FLORAISON : avril à juin
INTÉRÊT APICOLE : *
NECTAR : 0
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN : orange
PROPOLIS : non

Les cistes ont en commun des tiges ligneuses, des feuilles opposées, des fleurs à cinq pétales d'aspect froissé et de nombreuses étamines. Ils se différencient par la couleur des fleurs, l'aspect des feuilles et leur préférence écologique.

Le nom du ciste blanc (à fleurs roses !) vient de l'aspect de ses feuilles, duveteuses et de couleur vert-blanc. Il se rencontre dans les garrigues et les bois clairs. La couleur orange vif du pollen se reconnaît sur les pelotes des abeilles.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



Cistus monspeliensis

CISTES

Cistus salviifolius
Cistus monspeliensis
 Famille des Cistacées

FLORAISON : avril à juin
 INTÉRÊT APICOLE : *
 NECTAR : 0
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN : orange
 PROPOLIS : non

Ces deux cistes ont des fleurs blanches, mais le ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*) possède souvent des taches jaunes à la base des pétales, guides visuels pour les abeilles. Ses feuilles sont collantes. Comme le ciste blanc, il affectionne les garrigues et coteaux secs calcaires.

Le ciste à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius*) ne possède pas de feuilles collantes et s'installe sur terrains siliceux (maquis bas, rochers).

Ces deux arbrisseaux ont des feuilles opposées et des fleurs à cinq pétales froissés et à nombreuses étamines.



CLÉMENTINIER

Citrus clementina
 Famille des Rutacées

FLORAISON : mars à mai
 INTÉRÊT APICOLE : *
 NECTAR : 3
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN :
 jaune sombre
 PROPOLIS : non
 MIELLAT : rare

Comme tous les agrumes, le clémentinier possède des feuilles et des fleurs très odorantes grâce aux glandes à essences logées dans ses tissus. Cet arbrisseau de 4 à 6 m de haut a des feuilles persistantes, un peu coriaces et luisantes. Ses fleurs blanches formeront les clémentines, variété de mandarine sans pépins.

Il est apparu au début du siècle, mais son origine reste incertaine (issu d'un croisement dirigé ou importé d'Asie). Il aime les terrains ensoleillés, non calcaires, et craint les températures basses : sa culture est importante en Corse et on ne le trouve pas hors de la zone méditerranéenne.



DORYCNIUM

Dorycnium pentaphyllum
 Famille des Fabacées

FLORAISON : avril à mai
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 2
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN : gris-marron
 PROPOLIS : non

Cet arbrisseau très rameux, à petites feuilles courtes (moins de 1 cm), est également appelé badasse. Folioles et stipules, semblables, donnent l'impression de cinq feuilles digitées.

Les fleurs d'un blanc bleuâtre sont groupées en têtes globuleuses au sommet d'un long pédicelle. De type « papilionacé », elles présentent un étendard, deux ailes sur les côtés et une carène tachée de noir.

La badasse se rencontre de préférence sur sol calcaire dans les lieux arides du Midi : coteaux, garrigue, haies. C'est un arbuste activement visité par les abeilles.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES MÉDITERRANÉENNES

**EUCALYPTUS***Eucalyptus sp.*

Famille des Myrtacées

FLORAISON :
varie selon les espèces
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 3
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN :
verdâtre, brun
PROPOLIS : non

Cet arbre élevé se reconnaît à son odeur typique. Son écorce lisse s'exfolie en lambeaux. Ses feuilles coriaces et élancées persistent toute l'année. Les fleurs forment des bouquets d'où émergent de nombreuses étamines.

Originaire d'Australie, il a été planté dès la seconde moitié du XIX^e siècle, afin de drainer les marécages des zones méditerranéennes, et il est maintenant naturalisé. On peut le rencontrer sur le littoral atlantique. Chaque espèce a des propriétés mellifères différentes.

**FÉRULE***Ferula communis*

Famille des Apiacées

FLORAISON : juillet à août
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 3
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : jaune clair
PROPOLIS : non

Cette grande ombellifère qui peut dépasser 3 m se reconnaît aisément à ses ombelles de petites fleurs jaune-vert vif et à sa tige épaisse, striée et creuse. Les feuilles sont découpées en fines lanières et leur base forme une gaine proéminente autour de la tige.

Dans l'Antiquité, la fêrûle permettait de transporter le feu grâce à sa tige se consumant très lentement et à sa moelle, qui faisait office d'allumeur.

Elle préfère les garrigues, les bords des routes et les talus sur calcaire.

**HÉLIANTHÈMES***Helianthemum sp.*

Famille des Cistacées

FLORAISON : mars à avril
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 0
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : orange
PROPOLIS : non

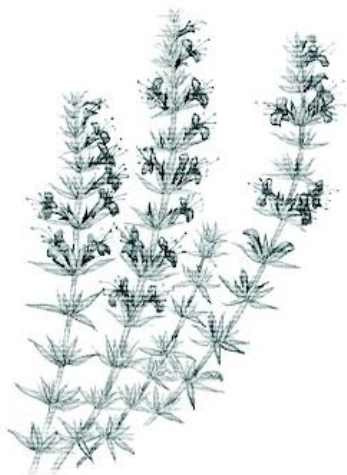
Proches des cistes, les hélianthèmes s'en distinguent par leur taille (50 cm tout au plus), par leur tige herbacée ou tout juste ligneuse à la base et enfin par leurs fleurs, jamais roses.

Les feuilles sont petites, ovales à élancées. Les fleurs sont froissées et prennent une allure penchée après la floraison. Chez pratiquement toutes les espèces, les sépales du calice sont inégaux : trois grands et deux petits.

L'hélianthème des Apennins possède des fleurs blanches, alors qu'elles sont jaunes chez les autres espèces. Les hélianthèmes préfèrent les sols calcaires.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



HYSOPE

Hyssopus officinalis
Famille des Lamiacées

FLORAISON : juillet à septembre
INTÉRÊT APICOLE : *
NECTAR : 2
POLLEN : 2
COULEUR DU POLLEN :
brun verdâtre
PROPOLIS : non

Cette magnifique plante vivace présente un aspect compact où les fleurs à deux lèvres sont mêlées aux feuilles lancéolées ou linéaires. La lèvre supérieure des fleurs présente une courbure concave, dressée vers l'arrière, et la couleur bleu vif ou violacé des pétales est remarquable.

L'hyssop affectionne les terrains arides et rocaillieux jusqu'à 2 000 m. C'est une ressource occasionnelle pour les abeilles car les populations sont dispersées.



LAURIER-TIN

Viburnum tinus
Famille des Caprifoliacées

FLORAISON : février à juin
INTÉRÊT APICOLE : **
NECTAR : 1
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN :
gris-jaune clair
PROPOLIS : non

Arbrisseau à feuilles persistantes, ovales à lancéolées, coriaces et opposées, le laurier-tin se rencontre dans les bois clairs, les fourrés et les garrigues mais est également utilisé comme plante d'ornement dans les parcs et jardins.

Les fleurs blanches à pétales soudés sont groupées en une sorte d'ombelles assez plates (ou corymbes) qui donnent leur aspect typique aux plantes de ce genre, les viornes. Elles fournissent des baies globuleuses noires et toxiques.



LAVANDE MARITIME

Lavandula stoechas
Famille des Lamiacées

FLORAISON : mars à juin
INTÉRÊT APICOLE : ***
NECTAR : 3
POLLEN : 1
COULEUR DU POLLEN : marron
PROPOLIS : non

La lavande maritime, ou lavande stéchade, plante vivace au parfum si caractéristique, est un petit arbrisseau dense à la base, d'où vont émerger des tiges florifères.

Les fleurs se regroupent en épis de forme carrée surmontés de bractées violettes qui attirent visuellement les abeilles.

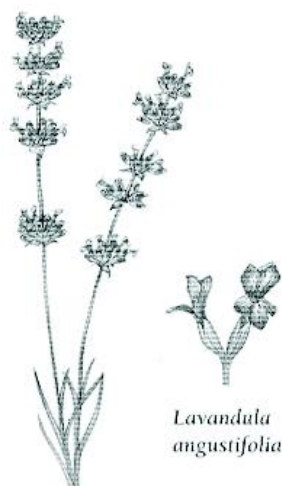
Les feuilles, opposées, sont linéaires, étroites, à marges enroulées vers la face inférieure et elles sont recouvertes de poils gris conférant une couleur bleu-vert à la plante. Cette lavande ne se développe naturellement que sur silice.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LES PLANTES MÉDITERRANÉENNES



Lavandula angustifolia

LAVANDES

Lavandula angustifolia
L. angustifolia x *latifolia*
 Famille des Lamiacées

FLORAISON : juin à septembre
 INTÉRÊT APICOLE : ***
 NECTAR : 3
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN : gris-jaune
 PROPOLIS : non

La lavande à feuilles étroites (*Lavandula angustifolia*) se distingue de la lavande maritime par ses inflorescences en épis plus ou moins lâches. Les feuilles sont étroites, opposées à bords enroulés. Elle préfère les sols calcaires, chauds, rocailleux, mais s'accommode de sols un peu acides.

Le lavandin (*L. angustifolia* x *latifolia*) est une hybridation entre la lavande à feuilles étroites et la lavande à feuilles larges ; cultivé pour ses propriétés aromatiques et ses huiles essentielles, il possède la production de nectar la plus intéressante qualitativement et quantitativement, tout au moins dans les régions chaudes.



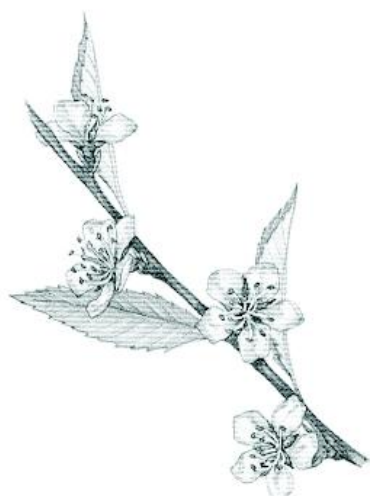
NERPRUN ALATERNE

Rhamnus alaternus
 Famille des Rhamnacées

FLORAISON : février à avril
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 0
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN : ocre à gris verdâtre
 PROPOLIS : non

Cet arbuste à écorce grise et à feuillage persistant est peu exigeant et se rencontre autant sur silice que sur calcaire. Ses feuilles alternes, coriaces et luisantes sont munies de dents espacées et affûtées qui peuvent les faire confondre avec celles du houx.

Les fleurs mâles et femelles sont séparées et s'insèrent en petits groupes à l'aisselle des feuilles. Les fleurs femelles donnent de petites baies rouge foncé devenant noires à maturité.



PÊCHER

Prunus persica
 Famille des Rosacées

FLORAISON : mars à avril
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 0
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN : ocre jaune
 PROPOLIS : non

Le pêcher se distingue des autres fruitiers de la même famille (abricotier, prunier, cerisier...) par ses feuilles allongées, finement dentées et à court pétiole dépourvu de glandes nectarifères. Elles sont pliées plus ou moins fortement le long de la nervure principale. Les fleurs sont roses, parfois lavées de blanc.

Le pêcher craint surtout l'humidité, préfère les sols légèrement calcaires et bien drainés. De nombreuses variétés sont cultivées en région méditerranéenne, donnant un miel très fin bien qu'en très faible quantité : le nectar est souvent totalement utilisé par le couvain.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LE MILIEU DE GRANDE CULTURE

La pratique de la culture intensive en France, commencée à la fin de la Première Guerre mondiale, s'est développée parallèlement à la politique de remembrement. Aujourd'hui elle présente deux visages : la monoculture, comme en Champagne ou en Beauce, et la polyculture, comme dans la façade ouest du pays, où s'entremêlent plusieurs productions sur des parcelles plus restreintes.

Un écosystème artificiel

La particularité du milieu de grande culture tient à son caractère artificiel. En effet, la monoculture nécessite de lutter en permanence contre l'invasion d'espèces végétales et animales concurrentes ou prédatrices. Elle exige aussi l'apport des éléments minéraux sous forme d'engrais puisque la matière produite, exportée du milieu, ne peut pas permettre l'élaboration de l'humus, comme c'est le cas en milieu naturel (par exemple, en forêt, les feuilles mortes sont recyclées dans le sol).

Le maintien de cet écosystème dépend donc entièrement des diverses énergies déployées par l'homme (main-d'œuvre, machines agricoles, engrais...).

Une variété régionale

La culture intensive ne s'est développée que dans les zones de terre fertile sans relief. Les « grandes cultures », champs ouverts de céréales et de plantes sarclées, comme la betterave, occupent le Bassin parisien et le nord de la France : Beauce, Brie et Picardie sont typiquement les régions de culture intensive. En Bretagne, Normandie et Poitou s'est développée une polyculture associant l'élevage aux cultures céréalières,

tandis qu'en Aquitaine les céréales n'occupent pas la place prépondérante, mais sont relayées par les vignes, les fruitiers, l'élevage.

Un seul climat, d'influence atlantique

On retrouve les caractéristiques climatiques du milieu tempéré à dominante atlantique : températures assez douces (2 à 4 °C en janvier, 18 à 20 °C en juillet), précipitations moyennes (de 600 à 800 mm).





ROMARIN

Rosmarinus officinalis

Famille des Lamiacées

FLORAISON : novembre à avril
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 3
 POLLEN : 1
 COULEUR DU POLLEN : bordeaux
 PROPOLIS : non

Il pousse dans les garrigues et maquis proches de la mer et est aussi présent, dans le sud de la France, jusqu'à 700-800 m. Arbrisseau très ramifié, il parfume son milieu d'une odeur aromatique très reconnaissable.

Ses fleurs bleu ciel, parfois blanches ou rosées, peuvent apparaître plusieurs fois dans l'année. Seule la lèvre inférieure de la fleur est bien développée, la supérieure se divisant en deux pétales étroits. Les feuilles étroites, linéaires et persistantes, à marges enroulées vers la face inférieure sont recouvertes d'un feutrage blanchâtre.



Satureia montana

SARRIETTES

Satureia montana

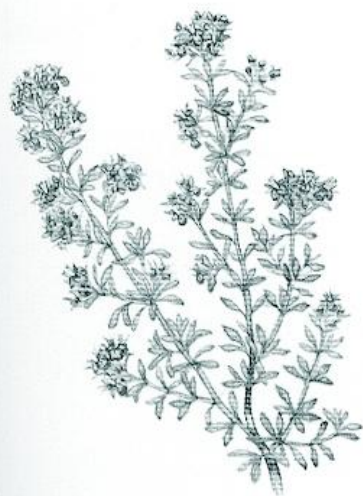
Satureia hortensis

Famille des Lamiacées

FLORAISON : juin à septembre
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 0
 POLLEN : 2
 COULEUR DU POLLEN : gris
 PROPOLIS : non

La sarriette des montagnes (*Satureia montana*) est un petit arbrisseau aromatique à fleurs blanches ou roses rassemblées en petits groupes à l'aisselle des feuilles. Elle colonise les coteaux arides et pierreux méditerranéens mais elle remonte jusqu'à dans les Cévennes et les Hautes-Alpes. Ses feuilles opposées sont lancéolées, légèrement plus larges au-dessus de leur milieu.

La sarriette des jardins (*Satureia hortensis*) s'en différencie notamment par ses fleurs un peu plus petites (4 à 7 mm). Tout aussi aromatique, c'est une plante annuelle, non ligneuse, très cultivée.



THYM

Thymus vulgaris

Famille des Lamiacées

FLORAISON : avril à septembre
 INTÉRÊT APICOLE : **
 NECTAR : 3
 POLLEN : 0
 COULEUR DU POLLEN : ocre brun
 PROPOLIS : non

Petit arbrisseau aromatique, ligneux, le thym se reconnaît à ses petites feuilles ovales à linéaires, duveteuses sur la face inférieure. De ses fleurs roses ou blanches à deux lèvres émergent les étamines.

Le thym est largement cultivé dans les jardins ou sur de plus grandes surfaces pour ses propriétés aromatiques. Dans la nature, il apprécie les terrains calcaires caillouteux et secs. Il existe une dizaine d'espèces de thym en France – comme le serpolet, un peu moins nectarifère, ou le thym citron –, qui ne possèdent pas toutes les mêmes exigences écologiques.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

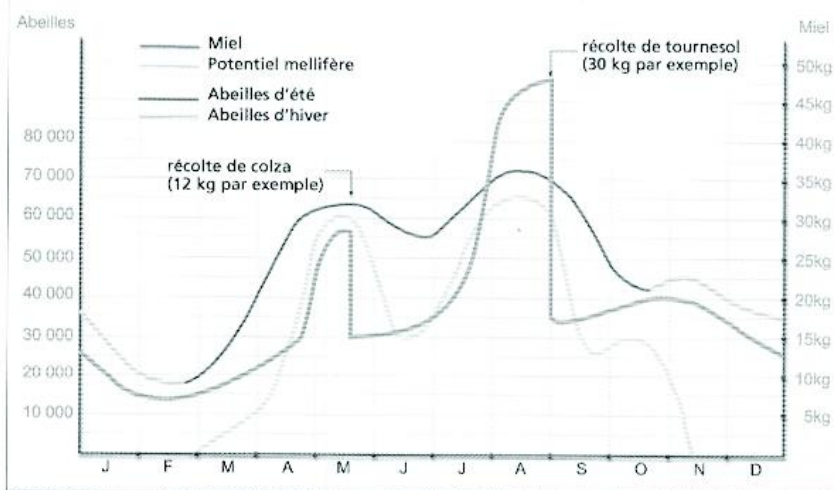
INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent

Des cultures tournantes

Le paysage végétal de ce milieu est uniforme, bien que, à grande échelle, des productions différentes se juxtaposent, mais elles doivent être à des distances accessibles aux ruches pour que cette diversité soit exploitée. Cependant, depuis longtemps on pratique la rotation des cultures, qui empêche les sols de s'appauvrir des mêmes éléments, dans les mêmes proportions. Certaines cultures, notamment les légumineuses, sont même améliorantes par leur capacité à fixer l'azote atmosphérique grâce à des bactéries symbiotiques.

Chaque parcelle est occupée chaque année par une culture différente, sur des cycles de durée variable. Les ruches doivent donc être déplacées en fonction de ces rotations et des objectifs de l'apiculteur.

Cycle biologique en grande culture



ATOUTS ET CONTRAINTES POUR L'APICULTURE

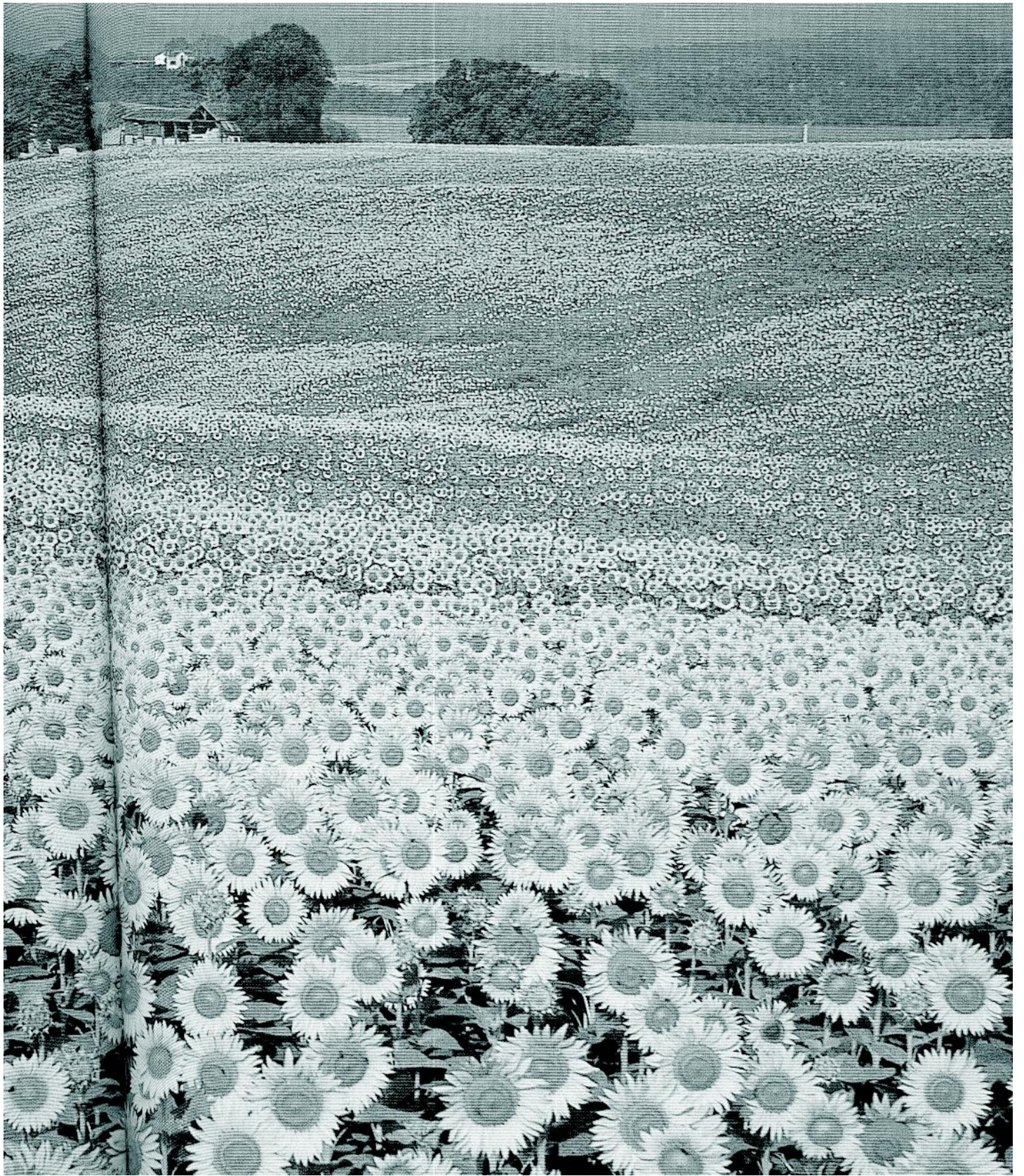
La densité des plantes mellifères utilisées en grande culture, comme le tournesol ou le colza, fait de ce milieu une source d'une abondance inégalée pour les abeilles. En contrepartie, ces récoltes donneront des miels monofloraux aux qualités gustatives plus plates.

Cette production est cependant très limitée dans le temps, puisque, après les récoltes, les champs sont labourés et travaillés jusqu'aux semis des cultures suivantes. Même si les floraisons sont décalées (tournesol et colza, par exemple), elles ne peuvent suffire à la nutrition de la ruche pour une saison, et les plantes de plaine aux alentours des cultures (chemins, friches, bois...) sont un apport nécessaire.

Malheureusement, l'abus d'herbicides a souvent fait régresser de manière drastique la diversité végétale dans les régions de culture intensive.

Les produits phytosanitaires utilisés peuvent aussi avoir des conséquences néfastes sur la santé des abeilles et sur la quantité de leurs productions.



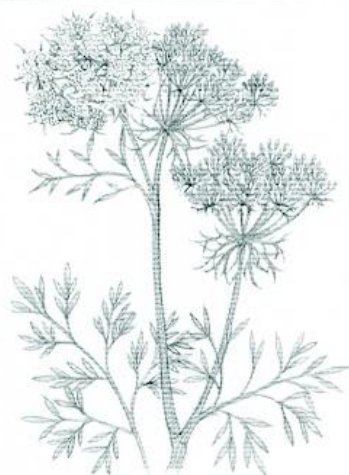




Champ de tournesol dans le Cers.



LES PLANTES DE GRANDE CULTURE



CAROTTE

Daucus carota

Famille des Apiacées

FLORAISON : mai à juillet

INTÉRÊT APICOLE : *

NECTAR : 1

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN : gris jaune

PROPOLIS : non

Elle porte des ombelles de petites fleurs blanches ou rosées sur lesquelles semble avoir été déposée une fleur centrale pourpre-noir. Les bractées (lanières découpées sous l'ombelle) se fléchissent vers la tige et les feuilles molles sont très découpées. Cette plante bisannuelle forme une racine comestible à la fin de la première année, avant de développer les fleurs la deuxième année.

On la rencontre à l'état sauvage dans les friches, les prés et les chemins, ou en culture porte-graine. Le miel de carotte n'est pas toujours de très bonne qualité.



COLZA

Brassica napus
var. *oleifera*

Famille des Brassicacées

FLORAISON : avril à mai
(septembre pour les plantes sauvages)

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 2

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN : jaune

PROPOLIS : non

Le colza est une plante herbacée, très voisine du navet, à hautes tiges robustes, pouvant dépasser 1 m, de teinte vert bleuté et d'aspect un peu cireux. Sa floraison jaune vif embaume l'air d'une odeur forte. Ses fleurs possèdent quatre pétales, six étamines et quatre glandes nectarifères à la base des étamines. Ses feuilles ont des lobes plus ou moins découpés.

Le colza est abondamment cultivé dans toute la France, sauf en régions montagneuse et méditerranéenne, mais les traitements insecticides auxquels il est soumis ne sont pas sans poser de problèmes aux abeilles.



MAÏS

Zea mays

Famille des Poacées

FLORAISON : juin à août

INTÉRÊT APICOLE : *

NECTAR : 0

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN : jaune d'or

PROPOLIS : non

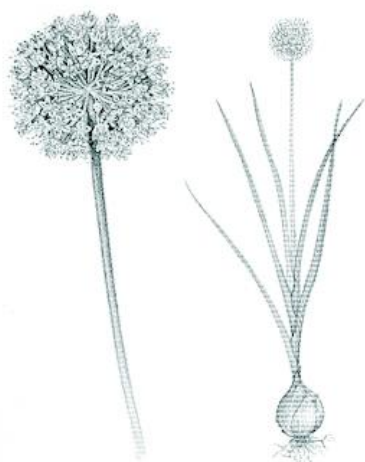
Originaire des hauts plateaux mexicains, le maïs est l'une des céréales les plus cultivées à travers le monde. De haute taille (jusqu'à 3 m), sa tige très robuste est garnie de larges feuilles.

Les épis mâles, fins et allongés, se dressent en grappes terminales, retombantes lorsqu'ils sont matures. Les épis femelles, enflés, sont portés par un axe spongieux et entourés de nombreuses bractées. Ils sont solitaires, implantés à la base des feuilles.

Cette plante est intéressante pour les abeilles car elle occupe de grandes surfaces.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



OIGNON

Allium cepa

Famille des Liliacées

FLORAISON : juillet à septembre

INTÉRÊT APICOLE : *

NECTAR : 1

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN :

gris violacé

PROPOLIS : non

Cette plante vivace est cultivée sur des surfaces importantes dans le Languedoc mais également un peu partout en France. On la connaît surtout pour ses bulbes solitaires dont les écailles se gonflent de réserves au goût prononcé, mais la fleur d'oignon est remarquable : elle forme une large sphère de fleurs blanches régulières à six pétales, portée par une hampe creuse. Les feuilles sont cylindriques et creuses également.

Sa période de floraison en fait une plante d'appoint intéressante, notamment en Méditerranée où les floraisons estivales sont plus rares.



PHACÉLIE

Phacelia tanacetifolia

Famille des Hydrophyllacées

FLORAISON : juillet à septembre

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 3

POLLEN : 2

COULEUR DU POLLEN :

violet à bleu

PROPOLIS : non

Pouvant dépasser 80 cm de hauteur, elle se reconnaît à ses feuilles alternes aux folioles lobées et à ses fleurs bleu lilas regroupées en inflorescences s'enroulant en crosse d'où saillent les cinq étamines.

Elle préfère les sols riches, frais et les expositions ensoleillées. Plante originaire de Californie, introduite en 1832, la phacélie peut se rencontrer aux abords des habitations et des décombres. Elle est cultivée, mais sur de faibles surfaces, comme plante fourragère, engrais vert et mellifère ; certains la considèrent comme la plante la plus productrice de nectar.



TOURNESOL

Helianthus annuus

Famille des Astéracées

FLORAISON : juillet à août

INTÉRÊT APICOLE : ***

NECTAR : 2

POLLEN : 3

COULEUR DU POLLEN :

orange-ocre

PROPOLIS : non

Les grands capitules du tournesol (10 à 70 cm de diamètre) sont formés d'un disque central de fleurs tubulées entouré d'une couronne extérieure de fleurs jaunes en languettes. Ils prennent une allure penchée caractéristique, tournant le dos à la lumière. Cette plante de grande taille pouvant dépasser 2 m possède une tige simple, à feuilles alternes.

Originaire du Mexique et introduit en 1596, le tournesol est cultivé dans toute la France pour l'huile extraite de ses graines. Comme le colza, il est traité de manière intensive par produits phytosanitaires.

INTÉRÊT APICOLE * Moyen ** Bon *** Excellent

INTÉRÊT POLLEN ET NECTAR 0 Nul 1 Faible 2 Bon 3 Excellent



LE MILIEU URBAIN

Pour le démographe, tout ensemble de plus de 2 000 habitants est considéré comme une ville, mais la ville moyenâgeuse circonscrite par des remparts n'a plus rien à voir avec la ville du XXI^e siècle, au cœur de buildings s'étirant en hauteur et dont la zone d'influence pavillonnaire s'étend parfois sur des dizaines de kilomètres.

Une flore originale

Les paysages végétaux urbains sont tous artificiels, mais les plantations, effectuées pour des raisons esthétiques ou pour la résistance de l'espèce aux conditions atmosphériques dégradées par diverses pollutions, permettent l'introduction d'espèces exotiques parfois très intéressantes pour leur production nectarifère.

Certaines espèces autochtones se mêlent naturellement à la flore exotique. Cependant, très souvent, elles n'accomplissent pas leur cycle de développement complet, à cause des mauvaises conditions de milieu ou des opérations d'entretien des espaces verts (tontes de pelouse, notamment).

Ce cycle varie en fonction de l'influence climatique subie par la ville.

La localisation en France

Dans toutes les régions françaises, des villes de plus ou moins grande importance constituent un potentiel d'approvisionnement en nectar et en pollen pour les abeilles. Les trois plus grandes agglomérations, Paris, Marseille et Lyon, ne doivent pas occulter la multitude de bourgs et de villes moyennes quadrillant le territoire.

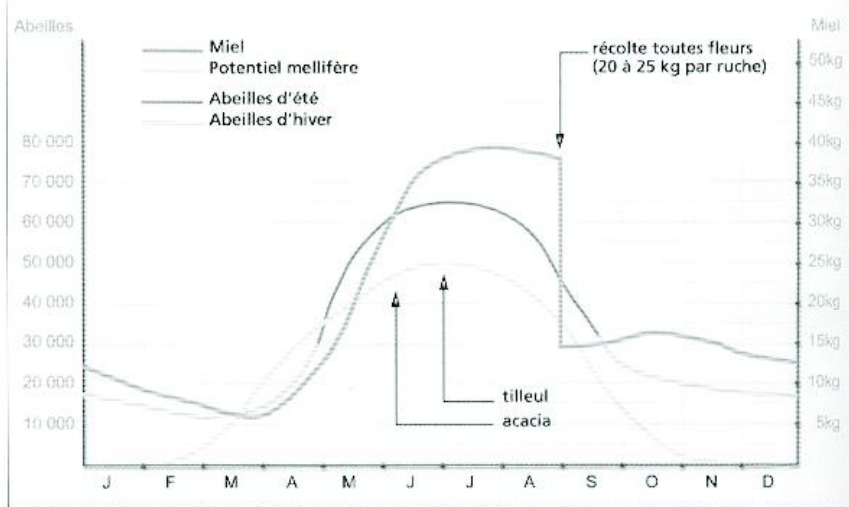
Les villes françaises concentrent, en 2000, 80 % de la population. Pour les rendre plus agréables, les politiques urbaines favorisent l'aménagement de nombreux parcs et espaces verts.

Des microclimats

Le climat des villes dépend bien sûr de celui de leur région d'implantation : il fera en moyenne plus chaud à Marseille qu'à Paris mais, par la densité de constructions et d'équipements consommateurs d'énergie, les villes créent des conditions microclimatiques sensiblement différentes de celles du milieu naturel environnant.

On estime que, en moyenne, il fait de 0,5 à 4 °C plus chaud à l'intérieur de la ville, du fait des chauffages urbains en hiver et de la capacité d'absorption des matériaux de construction en été. Une circulation

Cycle biologique en zone urbaine





Ruches du square Georges-Brassens, à Paris.

atmosphérique locale peut se mettre en place avec les forêts proches, plus fraîches, qui créent ainsi un appel de l'air plus chaud des villes. C'est pourquoi il est nécessaire de préserver des massifs boisés d'une superficie suffisante à proximité des grandes villes.

Les espaces verts urbains

Les cycles naturels très modifiés, comme celui de l'eau, les sols recouverts de bitume et les exigences de vie d'une population humaine de très forte densité ne permettent pas l'implantation d'une végétation naturelle. Même les parcs boisés

sont nécessairement entretenus, pour des raisons de sécurité publique et avec des objectifs esthétiques ou conservatoires.

La plus grande densité de végétaux mellifères en ville se trouve dans les parcs et les jardins

publics. Certains arbres des avenues, notamment les robiniers, les catalpas, les marronniers, offrent également des ressources consistantes aux abeilles urbaines. Balcons et terrasses privées peuvent fournir des essences intéressantes, mais en plus faible quantité.

ATOUTS ET CONTRAINTES POUR L'APICULTURE

Si les floraisons en ville s'étalent sur de longues périodes et sont souvent renouvelées artificiellement par la plantation de végétaux presque matures, elles sont très localisées aux espaces verts. Les ruches de ville doivent donc se situer à proximité de ces sources nutritives. Certaines, en faible nombre certes, semblent même s'accommoder d'une position urbaine centrale.

Les dépenses énergétiques sont à la source de divers rejets atmosphériques (métaux lourds, oxydes de soufre et d'azote), dont une partie stagne et retombe sous forme d'aérosols avec les pluies. Ils peuvent s'accumuler dans les végétaux urbains vivaces, comme les arbres des avenues, puis dans les miels récoltés.

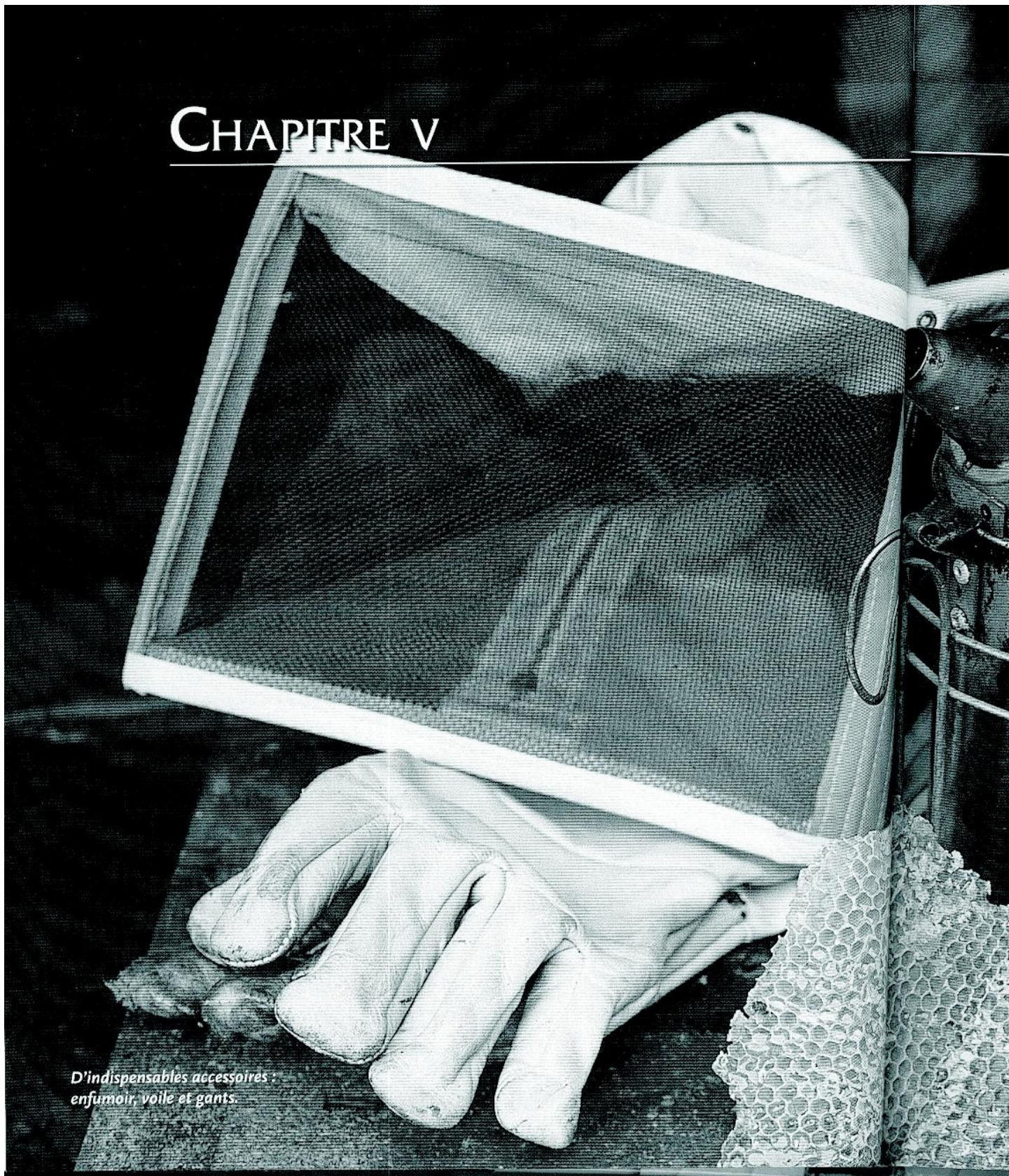


Une étendue boisée, à Paris : le Champ de Mars.



CHAPITRE V

*D'indispensables accessoires :
enfumoir, voile et gants.*





INSTALLER SON RUCHER ET S'ÉQUIPER

C'est le type d'apiculture recherché et le nombre de ruches qui déterminent le choix de l'emplacement pour un rucher. Selon l'environnement, l'apiculteur aménage ensuite le terrain et la miellerie. L'équipement matériel et la constitution du cheptel doivent aussi être adaptés à ses activités.



L'ENVIRONNEMENT BOTANIQUE

Dès les années 1960, le remembrement a bouleversé la flore du bocage. Et, à la fin du XX^e siècle, l'intervention humaine sur les milieux naturels s'est intensifiée. Les techniques de l'agriculture moderne ont raréfié les ressources mellifères des plaines. De plus en plus, les apiculteurs déplacent leurs ruches à la recherche des fleurs.



Paroles d'apiculteur

« J'exploite 250 ruches. Pour l'hivernage, je descends 150 ruches dans le Var : 50 sur la côte et 100 dans le centre du département, à 50 km de la côte.

À l'automne, les 50 ruches du bord de mer font leurs provisions sur la bruyère et l'arbousier, puis la saison redémarre au mois de février sur les mimosas et les amandiers, où elles trouvent beaucoup de pollen. Ensuite vient la miellée de bruyère blanche, sur laquelle les colonies se développent ; enfin, vers la fin mars, j'emmène ces colonies dans le centre du Var sur la miellée de romarin.

Les 100 autres ruches du centre font aussi des provisions d'automne sur la bruyère ; mais comme il n'y a plus de bruyère au printemps pour le développement des colonies, je les stimule en leur donnant du candi protéiné dès le 15 février. Ainsi, elles sont prêtes pour la miellée de romarin, qui démarre, selon les années, entre le 20 mars et le 10 avril. »

Bernard TIRON (Hautes-Alpes)

Préférer les milieux peu modifiés

L'environnement botanique favorable est celui dans lequel les abeilles font une bonne récolte sans que l'apiculteur ait à nourrir entre les miellées. Les ressources, mellifères aussi bien que pollinifères, doivent être régulières et abondantes.



Le rucher-école du jardin du Luxembourg, à Paris.

Les zones de piémont, de garigue ou de bocage non modifiées sont ainsi recherchées par les apiculteurs, sédentaires comme transhumants. Les miels produits dans ces régions privilégiées ont souvent une bonne qualité gustative. De plus, l'abondance et la variété de leurs fleurs apportent tous les éléments nutritifs nécessaires à la bonne santé des abeilles.

Les analyses démontrent que ces miels, toutes catégories confondues, ne sont touchés par aucune contamination. C'est pourquoi installer ses ruches loin des zones trop industrialisées ou urbanisées est devenu un atout pour l'apiculteur.

Jauger la campagne comme la ville

Les zones urbaines et, parfois, la campagne représentent l'environnement botanique moyen, où l'homme est intervenu trop souvent de façon irrémédiable.

Autrefois, ces prairies constituaient un paradis apicole avec le sainfoin, le trèfle, le lotier et toutes ces plantes dites adventices, aujourd'hui indésirables. Les belles prairies naturelles ont fait place aux cultures de ray-grass et de fétuques. Néanmoins, comparées aux zones de plaine, les régions d'élevage ou de forêts restent en règle générale plus favorables à l'élevage des abeilles.

ESTIMER LE POTENTIEL MELLIFÈRE

Les vieux apiculteurs disent qu'il faut essayer l'emplacement. Parfois, l'abondance de fleurs ne suffit pas. La nature du sol, l'exposition, l'altitude ou la variété botanique constituent autant de facteurs qui déterminent la production d'une plante en nectar.

Par exemple, les légumineuses et les papilionacées comme les trèfles et l'acacia sécréteront plus de nectar sur un sol au taux d'acidité (pH) élevé, alors que le châtaignier et le sarrasin ont besoin d'un pH faible pour cela. Néanmoins, observer

l'environnement botanique donne une notion du potentiel de la région.

Les ressources mellifères proches du rucher sont capitales, surtout en période climatique médiocre. Une région bien boisée, avec des essences variées permettant un étalement des ressources, est *a priori* favorable à l'élevage des abeilles. Une région bocagère d'élevage est intéressante si les prairies sont restées naturelles. En règle générale, la garrigue méditerranéenne dispose d'une flore apicole riche.

Paradoxalement, on constate que les abeilles se développent assez bien dans certaines zones urbaines. Ceci s'explique par la diversité des nombreuses plantes ornementales, qui leur offrent la possibilité de butiner sans interruption. Toutefois, le miel récolté peut contenir quelques résidus qui mettent en évidence la pollution engendrée par les automobiles et l'industrie.

Partout, des passionnés exploitent avec succès quelques ruches sur leur balcon ou la toiture de leur garage. Cette apiculture de loisir se développe depuis quelques années. Elle contribue à la pollinisation des plantes des parcs et jardins : sans cette dissémination des ruches, les récoltes de fruits et de graines diverses ne seraient pas aussi abondantes.



Paroles d'apiculteur

« Apiculteur depuis quinze ans en Pays basque intérieur, je pratique depuis dix ans, dès le mois de juillet, la transhumance totale de toutes mes ruches en montagne. Cela afin de fuir le pollen de maïs au Gauchon, puisque ce produit est utilisé par les paysans de la région.

Pour autant, les verts pâturages se situant entre 700 et 1 300 m d'altitude ne sont pas sans danger pour les abeilles. Là-haut, en effet, un insecticide employé pour combattre les tiques présentes sur les brebis met en péril l'existence même de l'abeille.

Le second danger s'appelle écobuage. Cette pratique du feu sur des centaines d'hectares engendre, pour une période de sept à dix ans, la destruction totale de la bruyère. L'utilisation anarchique de ces deux procédés rend toute récolte de miel en montagne aléatoire sinon miraculeuse. »

Manech LANATHOUA
(Pyrénées-Atlantiques)

Les moutons entretiennent les montagnes, mais ils représentent aussi un danger pour l'abeille.





Paroles d'apiculteur

« Le remembrement a entraîné la disparition définitive de certaines zones de bocage, avec châtaigniers, ronces et toutes les prairies naturelles. Mes ruchers sédentaires sont donc devenus transhumants. Je les déplace sur le colza au printemps. Ensuite, je traque les quelques champs de sarrasin, qui fleurissent en juillet. La survie de l'apiculture passe par une adaptation permanente en fonction de l'évolution de l'environnement. »

Gilles LE FLOC'H (Finistère).

Limitier la présence des abeilles en monoculture

L'environnement botanique défavorable est devenu la plaine de monoculture. En effet, les immenses étendues de céréales ou de betteraves représentent un désert apicole. Les cultures de tournesol, de colza et de luzerne restent le seul espoir des apiculteurs situés en zone de plaine. Malheureusement, l'utilisation des produits phytosanitaires entraîne parfois l'affaiblissement des colonies et même l'intoxication de ruchers complets.

Aujourd'hui, il est difficile d'élever les abeilles sédentairement dans ces plaines, car les colonies doivent affronter de longues périodes sans fleurs. L'apiculteur doit bien souvent effectuer un complément de nourriture.

La pratique du remembrement sur de vastes territoires a causé la disparition de certaines zones apicoles.

Des apports de sirop de sucre sont effectués dès l'automne. Pour que la colonie survive à la période hivernale, il lui faut au moins une quinzaine de kilogrammes de réserves. Au printemps, la colonie est stimulée artificiellement avec du sirop, mais également en ajoutant une pâte de protéines palliant les carences en pollen.

Ainsi, dans ce milieu particulier, on rencontre plutôt des apiculteurs transhumants, à la recherche des miellées de tournesol ou de colza, principalement. Les ruches arrivent d'un environnement plus favorable à leur développement, elles sont mieux préparées à la miellée, donc plus performantes. Elles sont déplacées quelques jours seulement avant la floraison, évitant ainsi une partie des traitements insecticides et autres désherbants.

En seulement une génération, les modifications environnementales ont fait s'accroître les transhumances et l'exode des apiculteurs des zones de culture vers la montagne. La pratique du nourrissage des abeilles est souvent devenue une nécessité pour la survie des colonies.

PRÉVOIR LE TRAJET DES ABEILLES

La distance de butinage dépend de la proximité des fleurs mellifères en état de répondre à la demande des abeilles. Pour choisir l'emplacement de son rucher, l'apiculteur doit donc calculer la distance des ruches aux ressources mellifères environnantes. Plus celles-ci sont proches, moins les abeilles s'éloignent et moins elles dépensent d'énergie lors de la récolte.

Selon les travaux de l'INRA de Bures-sur-Yvette (Courtois, Lecomte, 1969), dans un milieu correctement mellifère, les abeilles vont rarement au-delà de 1 100 m.



Quelques références pour évaluer les ressources mellifères

Saison	État de la colonie	Plantes et arbres	Apport en nectar	Apport en pollen	Valeur	
Fin d'hiver	redémarrage de la ponte	amandier	xxx	xx	Nectar : total de croix • inférieur à 3 : potentiel faible • supérieur à 6 : potentiel bon Pollen : total de croix • inférieur à 4 : potentiel faible • supérieur à 8 : potentiel bon	
Début de printemps		buis	xx	x		
		noisetier		xx		
		prunellier	xx	xx		
		romarin	xxx	x		
saule	xx	xxx				
Printemps	développement de la colonie	aubépine	xx	xxx	Nectar : total de croix • inférieur à 8 : potentiel faible • supérieur à 12 : potentiel bon Pollen : total de croix • inférieur à 8 : potentiel faible • supérieur à 12 : potentiel bon	
		bruyère blanche	xx	xx		
		colza	xx	xx		
		érable	xxx	xx		
		marronnier	x	xx		
		merisier (cerisier)	xx	xxx		
		pissenlit	xxx	xxx		
		cerisier	xx	xxx		
Fin de printemps	pommier	xxx	x			
	thym	xx				
	Été	récolte et constitution des réserves d'hiver	acacia	xxx		Nectar : total de croix • inférieur à 10 : potentiel faible • supérieur à 18 : potentiel bon • supérieur à 24 : potentiel excellent Pollen : total de croix • inférieur à 4 : potentiel faible • supérieur à 8 : potentiel bon
			bourdaine	xxx	x	
châtaignier			xx	xx		
épilobe			xxx	xx		
framboisier			xxx	xx		
houx			xx	xx		
lavande			xxx			
maïs				xx		
mélilot			xxx	x		
phacélie			xxx	xx		
ronce			xx	xx		
sainfoin			xx			
serpolet			xx			
Fin d'été			tilleul	xxx	x	
			tournesol	xx	xxx	
			trèfle	xxx	xx	
	sapin (miellat)	variable	x			
chêne (miellat)	variable					
Début d'automne	ponte pour l'hivernage	bruyère callune	xx	x	Nectar : total de croix • inférieur à 3 : potentiel faible Pollen : total de croix • inférieur à 2 : potentiel faible	
		origan	xx	x		
		lierre	xxx	xxx		
		arbousier	xx			

Les croix représentent la valeur en nectar ou en pollen de la plante ou de l'arbre.



CHOISIR UN EMPLACEMENT

Les apiculteurs qui ne possèdent que quelques ruches les gardent souvent dans leur propre jardin ou sur un balcon. Au-delà d'une vingtaine, il faut un site spécifique. Attention, sur un terrain communal ou dans une propriété privée, installer un rucher demande un peu de diplomatie.

Attention à la surpopulation !

La recherche d'un environnement en vue d'une production de miel typé est plus contraignante. Une fois la zone définie, il faut avoir l'élégance de ne pas s'installer trop près des ruchers déjà en place, soit à 2 ou 3 km suivant le type de floraison.

Les abeilles peuvent être trop nombreuses, donc en compétition, sur la même zone de butinage. Là encore, le conseil d'anciens apiculteurs de la région permet de gagner du temps tout en tissant un réseau d'amis.

Vérifier la sécurité du terrain

L'apiculteur vérifiera que la zone du rucher ne soit pas inondable, mais aussi que le terrain reste accessible en toutes saisons.

Dans les régions méditerranéennes ou de forêt, le risque d'incendie est à prendre en compte. La zone d'implantation doit être régulièrement nettoyée et débroussaillée dans un rayon largement supérieur à celui occupé par les ruches.

L'accès en véhicule à proximité des ruches facilite les manipulations comme le nourrissage ou les récoltes. Il devient indispensable en cas de transhumances. Il faut donc

choisir des emplacements bien drainés et dont la pente ne représente pas un danger.

Diverses conditions selon le type de site

- Chez les producteurs de plantes de grande culture, céder un terrain pour l'installation des ruches est une pratique courante. En règle générale, ils savent que la production de graines augmente grâce à la pollinisation effectuée par les abeilles.

- En revanche, lorsqu'un apiculteur sollicite un agriculteur pour un terrain en zone bocagère, de garrigue ou de montagne, il lui propose en échange quelques pots de miel ou, plus rarement, une location.

- L'Office national des forêts accepte, dans certaines conditions, l'installation de ruches moyennant une location qui équivaut plus ou moins au prix de vente en gros de 1 kg de miel par ruche et par saison.

Loyer en nature ou en espèces

Pour un emplacement moyen d'une trentaine de ruches, le propriétaire reçoit généralement deux cartons de miel par an, soit 12 kg. Mais certaines miellées comme la lavande, qui bénéficie d'une forte demande de la part des consom-

mateurs, entraînent une surenchère allant jusqu'à 30 kg par emplacement.

Certains propriétaires qui accueillent plusieurs apiculteurs préfèrent un paiement en espèces plutôt qu'en produits de la ruche.

D'indispensables relations humaines

La plupart des communes des zones rurales possèdent des terrains susceptibles de recevoir des ruches. Un accord avec le maire et le conseil municipal sera vite trouvé pour implanter un rucher en toute sécurité.

Par ailleurs, les contacts que l'apiculteur établit en recueillant un essaim chez des particuliers peuvent lui permettre de découvrir un site favorable aux abeilles. N'oubliez pas d'offrir quelques pots de miel.

LES CRITÈRES D'UN BIOTOPE FAVORABLE

L'exposition sud-sud-est est préférable. Le rucher doit être abrité des vents dominants, soit par un talus soit par une haie vive. Sous nos climats tempérés, le plein ensoleillement ne semble pas déranger les abeilles si elles peuvent prélever de l'eau. Il semble en revanche qu'un excès d'ombre et d'humidité ne leur convienne pas.

CE QUE DIT LA LOI

Le Code rural contient plusieurs articles se rapportant à l'apiculture. Celui qui concerne les distances d'installation des ruches est disponible à la préfecture ou auprès des organismes apicoles. À savoir : le maire ou le préfet peuvent refuser l'installation de ruches dans des zones à risques, quelle que soit la distance aux ruches.

Quelques précautions supplémentaires

L'article 211-6 du Code rural détermine la distance à observer entre les ruches et les propriétés voisines ou la voie publique. Toutefois, cette distance (qui peut dans certains départements être de 60 m) est abolie dans la mesure où les ruches sont isolées selon des consignes précisées dans l'article 211-7.

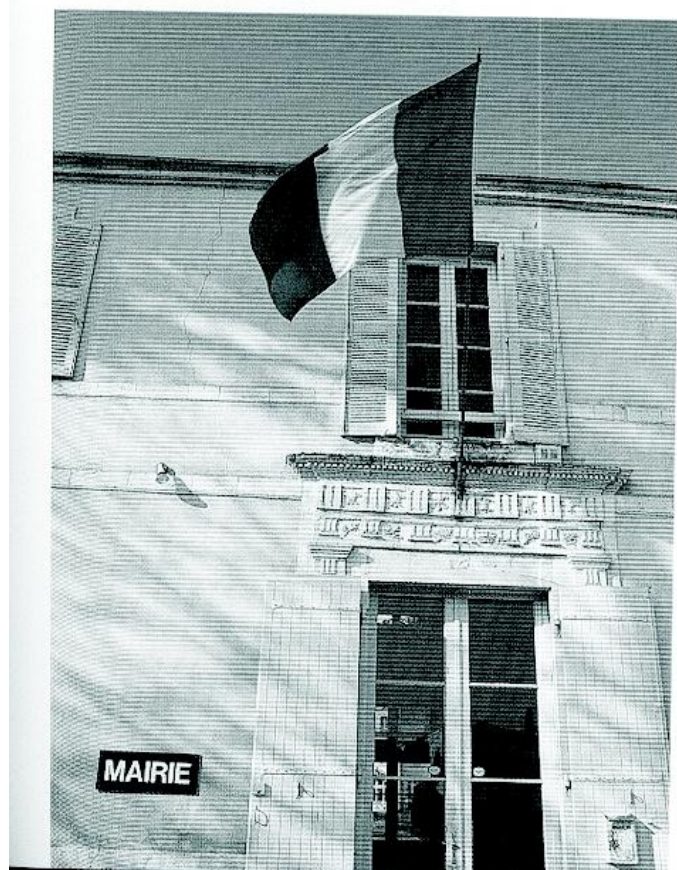
Les abeilles ne doivent pas importuner les passants. Suite à une maladresse au rucher, elles peuvent

devenir agressives dans un rayon de plusieurs centaines de mètres. C'est le cas lorsqu'on récolte des hausses en période de disette, où le pillage se déclare fréquemment, déclenchant beaucoup d'agressivité. Les apiculteurs ont donc tout intérêt à prendre encore plus de précautions pour éloigner les ruches des zones fréquentées.

Les abeilles font également montre de plus d'agressivité après un nourrissage, c'est pourquoi il est fortement conseillé de le donner en fin de journée ou à la tombée de la nuit.

Des distances variables

Selon les départements, les distances à respecter varient. Elles sont fixées par arrêtés préfectoraux, c'est donc à la préfecture qu'il faut se renseigner. Mais il peut arriver qu'elle vous renvoie à votre municipalité, car celle-ci est habilitée à prendre un arrêté sur ce sujet.



Extrait du Code rural

Article 211-6.
Les préfets déterminent, après avis des conseils généraux, la distance à observer entre les ruches d'abeilles et les propriétés voisines ou la voie publique, sauf, en tout cas, l'action en dommage s'il y a lieu.

À défaut de l'arrêté préfectoral prévu à l'article précédent, les maires déterminent à quelle distance des habitations, des routes, des voies publiques les ruchers découverts doivent être établis.

Article 211-7.
Les maires prescrivent aux propriétaires des ruches toutes les mesures qui peuvent assurer la sécurité des personnes, des animaux, et aussi la préservation des récoltes et des fruits.

Toutefois, ne sont assujetties à aucune prescription de distance les ruches isolées des propriétés voisines ou des chemins publics par un mur, une palissade en planches jointes, une haie vive ou sèche, sans solution de continuité.

Le maire de la commune concernée peut refuser l'installation de ruches.



AMÉNAGER LE TERRAIN

Le rucher idéal est celui où les abeilles se portent bien et où l'apiculteur a un confort de travail suffisant. Car l'apiculture nécessite de soulever et déplacer continuellement le matériel. Prévoir un accès carrossable, effectuer terrassements et plantations brise-vent font partie des aménagements nécessaires.

Les travaux selon les conditions du rucher

La taille du rucher dépend du nombre de ruches. Par exemple, dans une zone peu accessible et au relief accidenté, on compte une superficie minimale de 200 m pour un rucher de cinquante colonies.

– Un rucher composé d'une dizaine de ruches au maximum peut se travailler à l'aide d'une brouette. Aménager un sentier permettant le passage d'un véhicule suffit.

– En revanche, au-delà de dix ruches, l'idéal est de pouvoir placer le véhicule au centre du rucher. Une camionnette à plateau jouera même le rôle de table de travail.

Les frais de terrassement permettant l'accès au rucher sont très vite amortis par le temps gagné au cours des manipulations. Pour les apiculteurs transhumants, le terrassement doit prévoir suffisamment de place pour les manœuvres avec véhicule et remorque. Mieux encore, ils peuvent aménager une sortie évitant de perturber les ruches avec les odeurs de carburant.

Si les transhumances se font à l'aide d'un chargeur tout-terrain et des palettes de quatre ruches, l'accès au rucher est plus aisé. Cet équipement permet d'être beaucoup moins exigeant dans la recherche des emplacements.

Planter des arbres sur le site

Confortablement installées, les abeilles sont plus efficaces, et la récolte, plus abondante. Ainsi, le bois d'acacia ou le champ de lavande situé à 200 ou 300 m du futur rucher le protégera des vents dominants.

Mais, si l'emplacement choisi a un intérêt apicole évident sans posséder de protections naturelles, il est fortement conseillé d'effectuer des plantations après le terrassement. Une haie est indispensable.

Quelques arbres de plus grande taille dans le rucher offriront en supplément des repères aux abeilles et ils permettront à l'apiculteur de se reposer à l'ombre après un effort. Les pépiniéristes spécialisés en plantes apicoles proposent toute une gamme d'arbustes et d'arbres mellifères.

Préférez des essences mellifères adaptées au climat et à l'altitude.

Attention, la nature du sol et notamment son acidité (pH) jouent un rôle très important dans le processus de sécrétion du nectar. Il est par exemple déconseillé de planter des châtaigniers dans un sol calcaire ; on pourra en revanche y semer du trèfle blanc. Vous pouvez

bénéficier de conseils et d'une analyse de l'acidité du sol par les techniciens de la chambre d'agriculture de votre département.

En attendant que la haie soit assez haute, utilisez le traditionnel filet noir coupe-vent des arboriculteurs et pépiniéristes.

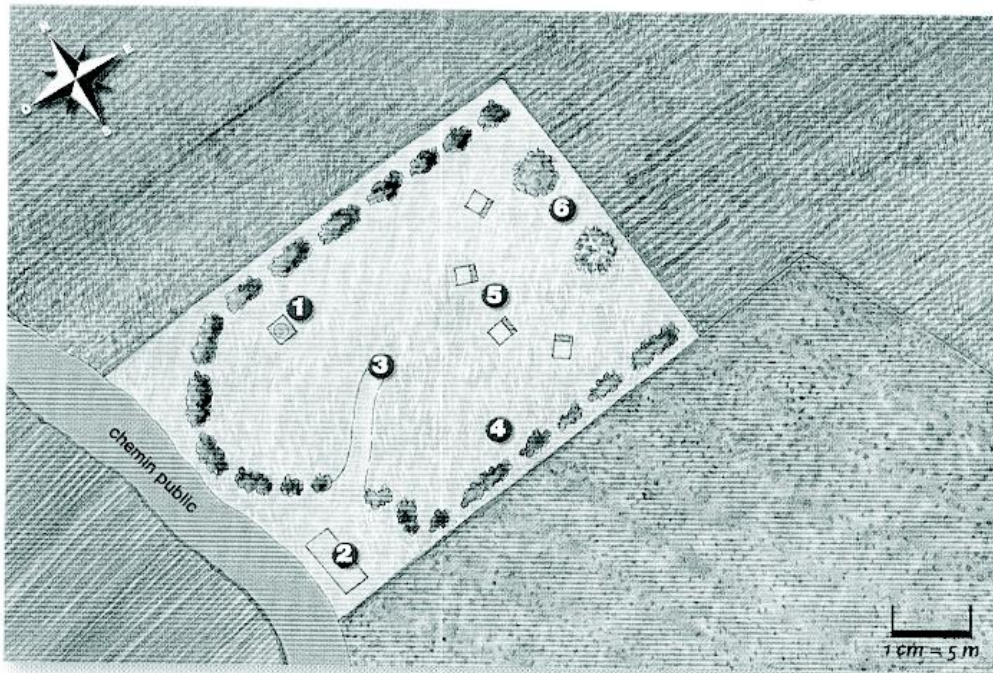
PRÉVOIR UN POINT D'EAU PROPRE

L'été, les besoins en eau d'une colonie sont importants. Lorsqu'on élève des abeilles en zone sèche ou aride, il est essentiel d'aménager un distributeur d'eau propre dans le rucher. Cela évite que les abeilles importunent vos voisins près de leur piscine, qu'elles boivent aux mares polluées par des pesticides ou qu'elles recueillent la rosée sur des plantes traitées.

Ces fines gouttelettes peuvent aussi entraîner des intoxications. Dans les régions particulièrement arides et isolées, les apiculteurs utilisent un fût équipé d'un robinet réglé au goutte-à-goutte, placé au-dessus d'un récipient.

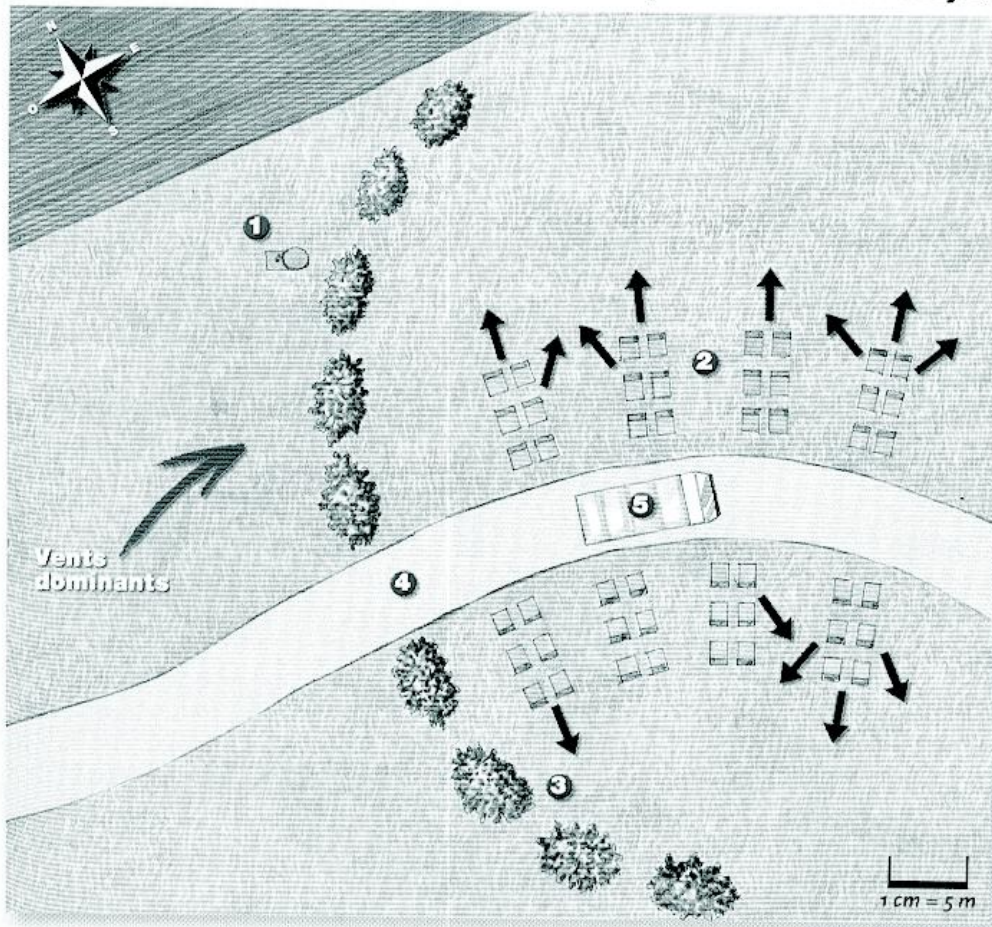
Dans tout récipient employé, disposez des flotteurs ou des cailloux, qui empêcheront les abeilles de se noyer, et veillez à ce que l'eau soit régulièrement renouvelée.

Exemple d'un petit rucher



- ❶ point d'eau
- ❷ parking
- ❸ sentier
- ❹ haie brise-vent d'arbustes ou d'arbres mellifères
- ❺ ruches
- ❻ arbres repères pour les abeilles

Exemple d'un rucher moyen



- ❶ distributeur d'eau
- ❷ disposition antidérive des ruches (avec les directions d'envol)
- ❸ haie brise-vent d'arbustes ou d'arbres mellifères
- ❹ chemin d'accès terrassé
- ❺ véhicule de l'apiculteur



METTRE EN PLACE LES RUCHES

Afin de faciliter son travail, l'apiculteur place les ruches sur un support qui protégera les abeilles de l'humidité du sol et des parasites.

Choisir des supports stables, durables et esthétiques est important.

Pourquoi surélever les ruches

– Dans les régions au climat sec, les ruches sont fréquemment placées directement sur le sol. Le bois du plancher des ruches est protégé en conséquence. L'inconvénient majeur de ce choix est que l'apiculteur travaille en position douloureuse pour le dos. Une visite de printemps se transforme alors très vite en corvée.

– Dans les zones océaniques, un support isolant la ruche de l'humidité et des parasites est nécessaire et permet de travailler en ayant le dos bien droit.

Choisir un support adapté

• On trouve dans le commerce des supports métalliques d'une hauteur de 20 cm, qui s'emboîtent les uns dans les autres lors de la transhumance. L'apiculteur bricoleur peut en réaliser lui-même avec du fer à béton. Mais, en terrain trop meuble, ils ont l'inconvénient de s'enfoncer dans le sol sous le poids des ruches et l'action des taupes.

• On obtient plus de stabilité en utilisant des moellons ou des parpaings, mais il est hors de question de les déplacer pour les transhumances.

• Les ruches sédentaires peuvent être installées sur trois piquets d'acacia plantés dans le sol à la hauteur désirée. Ce choix est certainement une des solutions les plus esthétiques.

• À l'opposé, le pneu de récupération offre l'avantage de ne pas pourrir, mais il maintient trop d'humidité aux points de contact avec le plancher et, dans certaines régions, il devient un abri pour les vipères. Pour ne pas qu'il se transforme en retenue d'eau croupissante où se développent les moustiques, il est nécessaire d'y faire quelques trous.

Quel que soit le support, il est important de placer les ruches en respectant une légère pente vers l'avant, afin que la condensation et les débris de la ruche s'évacuent correctement.

Limitier la dérive des abeilles

La disposition des ruches dépend de l'espace disponible, de la race d'abeille utilisée ainsi que des repères naturels.

Orientez les entrées différemment, surtout lorsque le rucher est dépourvu de repères tels que des rochers ou des arbres. En effet, certaines races, comme les abeilles italiennes, dérivent facilement ; en

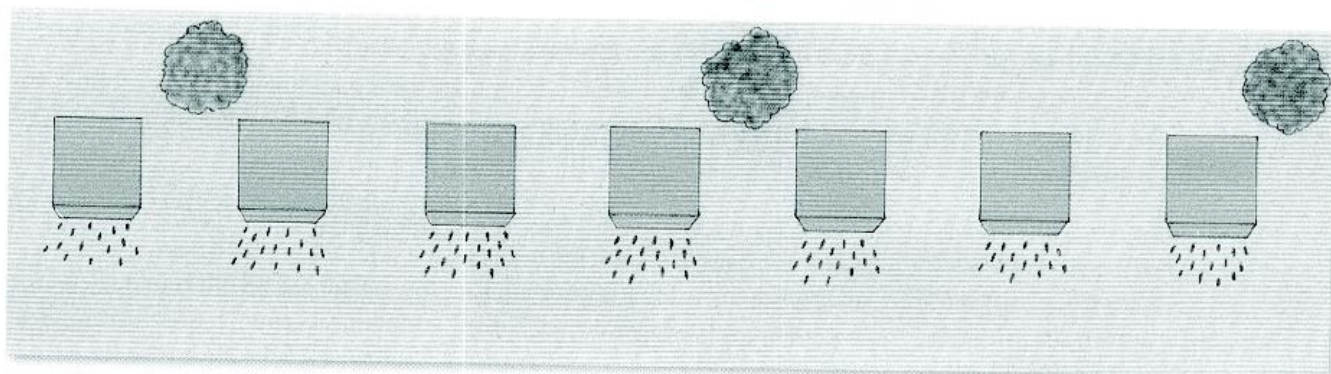
revanche, les carnioliennes ou les abeilles noires locales acceptent beaucoup mieux des alignements de ruches aux entrées très proches les unes des autres.

On observe le phénomène de dérive dans les ruchers trop bien alignés. Les ruches situées en bout de rangée captent les abeilles au détriment des colonies situées au centre. En plus du dépeuplement parfois fatal de certaines ruches, les conséquences sont le pillage et la dissémination des maladies.

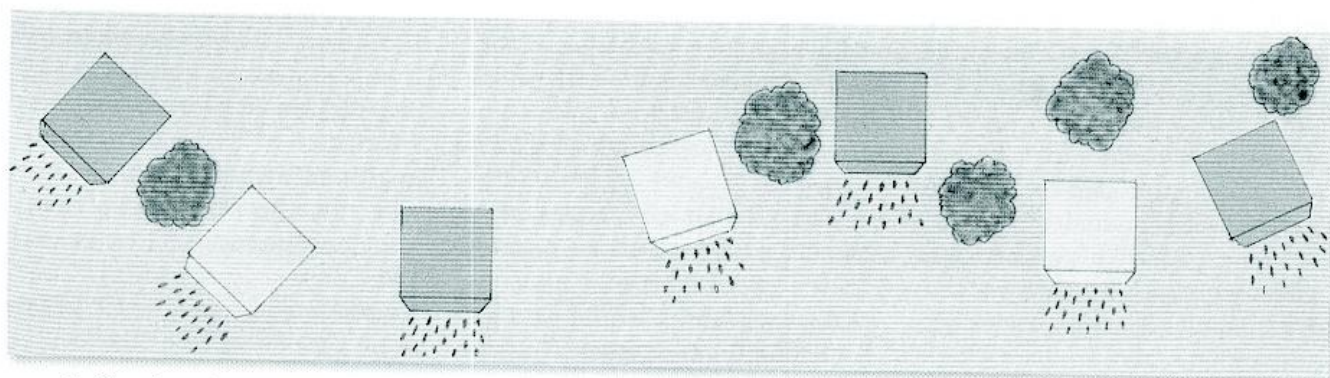
Des travaux (Anderson, Buys, Johannsmeier, 1983) effectués avec l'abeille *adansonii*, qui a la particularité de beaucoup dériver, montrent qu'il est préférable de disposer les ruches en cercles de six ou de huit, en orientant les entrées vers l'intérieur.

Vous pouvez également peindre des repères de couleur et de formes géométriques différentes sur les ruches. L'abeille distingue particulièrement bien les formes étoilées. En revanche, elle confond un carré avec un cercle ou un triangle de même surface.

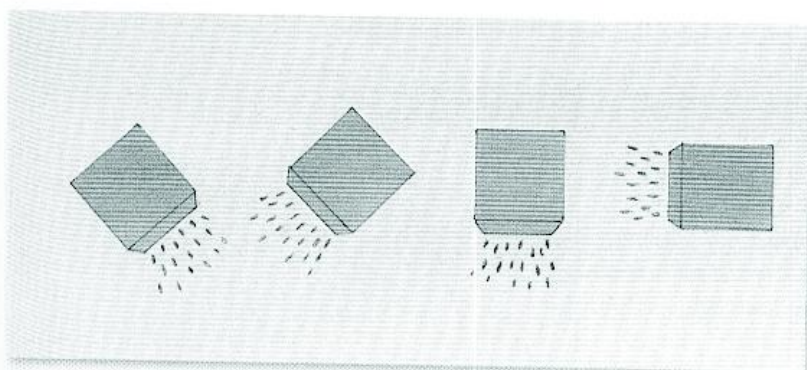
Quant aux couleurs, si l'abeille est aveugle au rouge, elle voit très bien le bleu, qu'elle reconnaît au milieu de toute une gamme de gris.



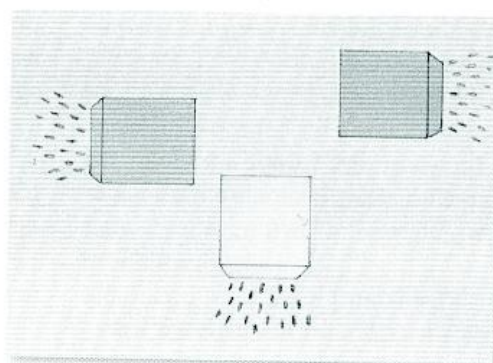
Une erreur à ne pas commettre :
 placer les ruches en ligne droite.
 Cela favoriserait le phénomène de dérive des abeilles.



Profitez des rochers, haies, arbustes ou arbres de votre terrain
 pour organiser la disposition des ruches. Vos abeilles se repèreront
 ainsi plus facilement.



Cette disposition est fortement déconseillée :
 croiser les entrées proches risque d'accroître l'agressivité des abeilles.



Cette disposition est possible en plaine.



ENTREtenir LE RUCHER

L'hiver est la saison propice à l'entretien et à la restauration des ruches. Dans certaines régions, l'été oblige l'apiculteur à un effort soutenu pour maîtriser la croissance intensive des herbes et des ronces.

Débroussailler

Sans entretien particulier, le rucher est rapidement envahi par la végétation. En plus de la gêne que cet envahissement peut occasionner aux abeilles et à l'apiculteur dans ses manipulations, cela représente un risque d'incendie supplémentaire dans les régions forestières ou de garrigue.

- Dans la mesure du possible, c'est par débroussaillage mécanique que le rucher doit être nettoyé. Ce moyen, plus difficile et plus onéreux que d'autres, a l'avantage d'épargner les fleurs et plantes que l'on souhaite conserver.

- Le débroussaillage chimique ne correspond pas à l'éthique que souhaitent défendre les apiculteurs, donc ils ne recourent à cette méthode radicale qu'en cas d'absolue nécessité.

- À savoir : les débroussailleuses à moteur thermique énervent les abeilles, mais beaucoup moins que le sifflement de la faux.

Dans tous les cas, il est préférable de procéder à cet entretien après avoir enfumé toutes les entrées de ruches. Les abeilles sont également moins agressives si on débroussaille en milieu de journée, lorsque les butineuses, donc les vieilles abeilles,

sont occupées à l'extérieur de la ruche. Les apiculteurs apprennent très tôt que celles-là sont les plus agressives.

En dehors des heures de miellée, vous avez la possibilité de fermer les entrées des ruches avec du grillage. Effectuez le fauchage tôt le matin avant que les abeilles ne sortent, sans oublier d'utiliser un peu de fumée ni d'ouvrir les entrées avant de repartir.

Entretenir ou réparer une ruche

Pour tout travail sur une ruche, l'apiculteur doit se munir d'un enfumoir en état de marche, même si les abeilles ne sortent pas. Car le simple fait de toucher le corps d'une ruche, indépendamment de la température, rend les abeilles inquiètes ou carrément agressives.

Les petits travaux d'entretien comme la peinture peuvent se faire l'hiver, lorsque les abeilles sont calmes.

Afin de n'altérer ni les abeilles ni le miel, protégez le bois avec des peintures spéciales pour les ruches, en

vente chez les fournisseurs de matériel apicole. N'utilisez pas, comme on le voit trop souvent, des produits à base de carbonyle ou de toute autre huile de vidange. Le trempage dans un bain de cire microcristalline offre également une bonne protection.

Veillez à bien reboucher les trous faits par le pic-vert ou les insectes, surtout si vous transhumez vos ruches. Si les dégâts sont trop importants, transvasez la colonie dans un corps de ruche neuf. Pratiquez le transvasement par une belle journée automnale avec une température minimale de 15 °C afin de ne pas perturber les abeilles.

Le débroussaillage régulier du rucher est recommandé.



LES DIFFÉRENTS TYPES DE RUCHES

L'apiculture a commencé lorsque l'homme a introduit un essaim dans une poterie. Plusieurs colonies furent réunies sur le même site, afin de faciliter leur exploitation. La mise au point de la ruche à cadres actuelle et les techniques apicoles d'aujourd'hui datent de la seconde moitié du XIX^e siècle.

Des ruchers dès l'Antiquité

Les abeilles s'adaptent à toutes sortes d'abris si elles sont protégées des intempéries. Les premiers, les Égyptiens ont entrepris de les élever. Un bas-relief vieux de quatre mille six cents ans représente une récolte. Des ruches en argile cuite placées à l'horizontale sont dessinées sur des fresques des tombeaux de Louxor.

Certaines civilisations d'Amérique centrale élevaient des mélipones, ces petites abeilles sans dard. Les Mayas du Yucatán le faisaient dans des ruchers composés de plusieurs centaines de poteries.

Selon la tradition apicole de chaque pays, de chaque région, on rencontre une multitude de types de ruches. Un des plus anciens modèles, fait d'un tronc d'arbre évidé qu'on appelait « ruscen » (écorce) chez les Gallo-Romains, a donné le nom français de « ruche ». Dans les régions plus agricoles ou chez les peuples nomades, c'est la ruche en paille tressée, plus légère, qui s'est développée.

Invention et évolution des cadres mobiles

Nous devons aux apiculteurs grecs la première ruche à cadres mobiles, il y a plus de vingt-cinq

siècles. Le but était de guider les abeilles dans leurs constructions, afin d'extraire les rayons de miel sans condamner la colonie. Un simple tronc de cône renversé, fait d'argile cuite ou d'osier, était refermé avec des lattes de bois d'une largeur correspondant exactement à l'épaisseur d'un rayon.

Ce type de ruche, encore visible aujourd'hui en Crète, inspira l'apiculteur ukrainien Pet Prokopovich, qui mit au point en 1806 une ruche en bois composée de trois compartiments verticaux. Plus de dix mille ruches de ce type étaient ainsi exploitées au début du XIX^e siècle. Ces ruches à cadres mobiles remplacèrent progressivement les ruches fixes.

En 1844, le Français Debeauvoys mit au point un autre modèle de ruche à cadres mobiles, qui fut repris et perfectionné en 1851 par l'Américain L. Lorraine Langstroth, dont le modèle est encore utilisé sous ce nom.

Quelques années plus tard, Charles Dadant, Français installé aux États-Unis, adaptait son propre modèle de ruche. En 1857, l'Allemand J. Mehring améliora les performances de ces ruches grâce à la feuille de cire gaufrée. Cette ébauche de cellules hexagonales guide les abeilles dans leurs cons-

tructions cilières, ce qui facilite le travail de l'apiculteur.

Le matériel apicole utilisé aujourd'hui a peu évolué depuis cette époque. Nous utilisons toujours ce principe de ruche composée d'une dizaine de cadres dans une simple caisse en bois, surmontée d'éléments plus petits appelés « hausses ».

Les abeilles bâtissent leurs rayons dans les cadres, ce qui permet à l'apiculteur de les observer et d'en extraire le miel sans détruire la cire ou les abeilles. La partie du bas, appelée « corps de ruche », est réservée aux abeilles (en général, l'apiculteur n'y récolte aucun cadre). Elles y élèvent les larves et y entreposent leurs réserves de miel et de pollen.

Les hausses que l'apiculteur place au-dessus dès le printemps sont appelées à recevoir le surplus de miel. Garnies d'environ huit ou neuf cadres, selon le modèle de ruche, elles facilitent la récolte de miel sans compromettre la pérennité de la colonie.

Lorsque les cadres sont remplis de miel, on les retire des hausses pour en extraire le miel. Ils seront réintroduits pour les miellées suivantes.



La ruchette d'observation

Dès 1792, le naturaliste suisse François Huber mit au point une ruche où tous les cadres pivotaient sur un axe, faisant se déployer la ruche comme un éventail. Ses observations firent incontestablement progresser les connaissances sur les mœurs des abeilles. Cela est d'autant plus remarquable que François Huber devait se faire aider par son domestique, François Burnens, car il était devenu totalement aveugle à l'âge de 20 ans.

Aujourd'hui composée d'un cadre entre deux parois vitrées, la ruchette d'observation permet aux élèves de suivre l'évolution d'une colonie d'abeilles en toute sécurité. Attrayantes, ces ruchettes d'observation sont également utilisées par les apiculteurs sur les lieux de vente.

Choisir un modèle de ruche

Avant de fabriquer ou d'acheter ses ruches, il faut bien s'informer, tenir compte de l'environnement et du type d'apiculture auquel on les destine. Les abeilles ont une capacité d'adaptation telle que le type de ruche leur importe assez peu, mais une standardisation du matériel dans le rucher facilite le travail de l'apiculteur. Il pourra aussi vendre ou échanger des essaims sur cadres régulièrement avec des collègues qui ont le même modèle.

Le choix du modèle de ruche dépend du climat et du mode d'apiculture que l'on pratique. Par exemple, le toit chalet ne sied pas à l'apiculture de transhumance, qui exige de charger le maximum de ruches sur le véhicule.

En règle générale, les apiculteurs installés dans les régions aux hivers rigoureux utilisent des ruches d'un volume plus grand que leurs collègues situés en climat plus clément. Ces grandes ruches laissent aux abeilles plus de réserves de miel pour les périodes hivernales.

Dadant versus Langstroth

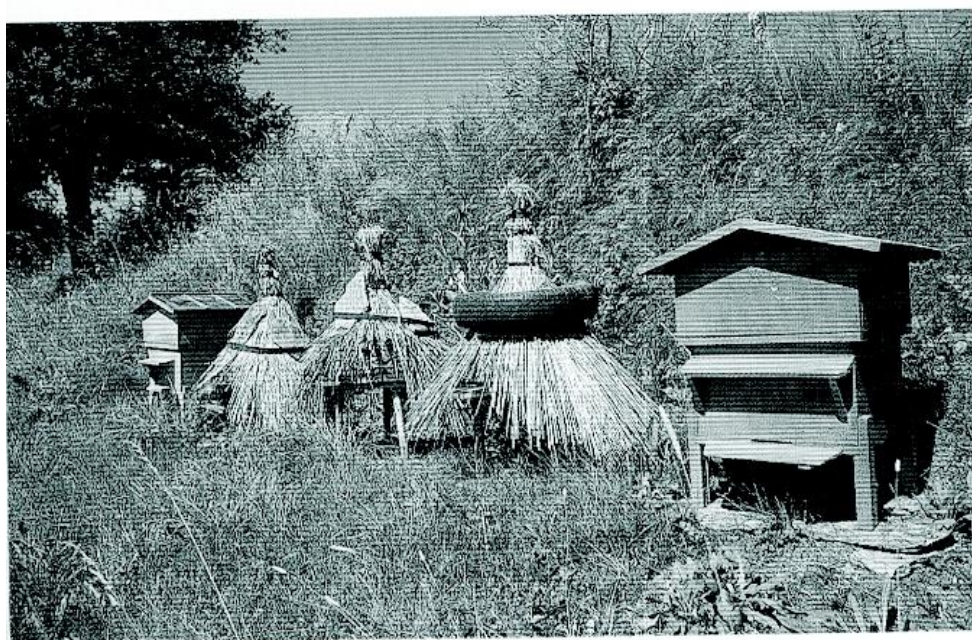
L'éternel débat entre apiculteurs porte sur la comparaison entre « la Langstroth » et « la Dadant ».

- La ruche Dadant dix cadres constitue le modèle le plus utilisé en Europe. Sous nos climats, elle offre aux abeilles toutes les qualités nécessaires. Les cadres sont espacés de 37 mm de centre à centre et leurs dimensions intérieures sont de 27 x 42 cm. Dès le printemps, on place sur le corps de ruche une ou plusieurs hausses d'une hauteur de 17 cm, afin que les abeilles puissent emmagasiner leur récolte.

Parfois, la ruche Dadant comporte douze cadres, offrant ainsi plus de réserves hivernales. Des ruchettes Dadant quatre ou cinq cadres permettent de démarrer de jeunes essaims au printemps.

- La ruche Langstroth, également appelée ruche standard, est assez proche du modèle Dadant.

Ruches-paniers sous des protections de paille contre la pluie, et ruches à cadres de type chalet.





Ruche Dadant avec hausse.

D'un volume légèrement plus petit (44 l), elle n'atteint pas la sécurité de réserve en miel qu'offre la ruche Dadant (54 l).

Les dimensions intérieures des cadres sont de 20 x 43 cm. Elle est conduite soit avec des hausses d'une hauteur de 17 cm ou de 13 cm, soit en superposant simplement des corps de même hauteur (24 cm), la méthode de conduite étant alors appelée « méthode ruches divisibles ». L'inconvénient majeur des ruches divisibles Langstroth réside dans leur poids. Il est donc fortement conseillé d'adopter dès le départ le modèle de ruches avec des hausses.

Malgré cet habitat imposé par l'homme, l'abeille dite domestique reste un insecte sauvage. Elle peut

très bien vivre sans l'homme, et, chaque année, l'essaimage est là pour nous le rappeler.

Ruches Langstroth avec une ou plusieurs hausses.



D'autres modèles de ruches

Parmi tous les types de ruches qui, aujourd'hui, tombent dans l'oubli, deux ont marqué l'apiculture européenne : les ruches Layens et Voirnot. De Layens (1834-1897), apiculteur dans l'est de la France, fut l'un des premiers vulgarisateurs de la ruche à cadres. Son modèle, presque disparu en France, est encore utilisé dans le sud de l'Espagne.

La « Layens » ne possède pas de hausses, donc la récolte se fait à partir des cadres du corps, et il est plus difficile à l'apiculteur de sélectionner les miels monofloraux au moment de l'extraction. De plus, contrairement au miel de hausses, ce miel de corps est souvent en contact avec les produits de traitement antivarioa, ce qui constitue l'inconvénient majeur de cette ruche.

L'abbé Voirnot (1844-1900) a mis au point une ruche carrée. D'une dimension de 33 x 33 cm, elle respecte bien la forme de la grappe d'abeilles. Elle est parfois utilisée dans les régions aux hivers rigoureux comme l'est et le centre de la France.



LES RUCHES TRADITIONNELLES

Chaque région française possède son type de ruche. Il y a même des noms locaux pour désigner le tronc d'arbre ou le panier qui abrite les abeilles. Les nombreux écomusées consacrés à l'apiculture témoignent que la relation homme-abeilles était très forte dans nos campagnes, mais aussi dans toute l'Europe.

Le succès de la ruche kényane

Depuis les années 1970, les pays en développement adoptent de plus en plus un type de ruche appelé « ruche kényane ». Directement inspiré des ruches traditionnelles grecques, ce modèle est réalisable sans outillage ni fournitures particulières.

De forme trapézoïdale, afin de décoller facilement les rayons, cette ruche n'a pas de dimensions précises, sauf pour ses barrettes de dessus, qui correspondent à l'écartement naturel des rayons (environ 33 mm pour l'abeille africaine).

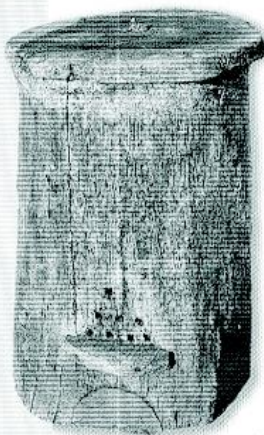
La diffusion de ces KTBH (*Kenyan Top Bar Hive*) a permis un essor important de l'apiculture dans d'autres pays d'Afrique de l'Est comme la Tanzanie et l'Ouganda. Elles se travaillent comme des ruches à cadres ordinaires et permettent la récolte d'un miel bien operculé (qui ne fermentera donc pas), sans destruction des abeilles.



Les traditions régionales françaises

- En Ariège, on trouve le *buc*, un simple tronc d'arbre creux d'un volume d'environ 30 litres. Placé verticalement, il est recouvert d'une lauze faisant fonction de toiture. Les *bucs* les plus modernes sont construits avec quatre planches.

Ruche-tronc cévenole.



- Dans le Sud-Est et dans les Cévennes, les *bruscs* (*bourgnons* ou *bourgnous*) étaient faits à partir de chêne-liège ou de châtaignier.

- La forêt landaise fut longtemps parmi les régions les plus apicoles de France. Un modèle de ruche bien spécifique y était aussi utilisé : les *bournaes*. En forme de cloche et faits à partir d'éclisses de châtaignier tressées, ils étaient enduits d'un mélange de chaux et de bouse de vache.

- Au Pays basque, un panier assez comparable mais plus conique était tressé avec de l'osier ou de la bourdaine et, comme dans les Landes, enduit de bouse de vache.

Ruche basque.



- Les régions où on pratiquait la culture des céréales, et plus particulièrement celle du seigle, élevaient les abeilles dans des paniers tressés.

Appelés *paillons* dans l'ouest de la France, *binos* dans la Manche ou *catoires* dans le Nord, ils possédaient parfois un second panier plus petit, la *calotte*, placé dessus. Un petit trou communiquant avec le paillon principal permettait aux abeilles d'emmagasiner les réserves de miel : l'ancêtre de la hausse était né. Une



Un des nombreux modèles de paniers utilisés dans l'ouest de la France.



Façade typique d'un rucher à tiroirs slovène.

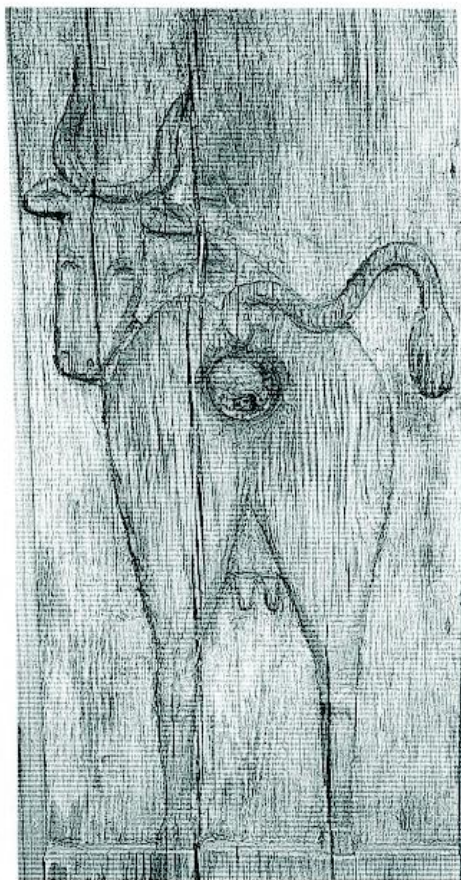
ordonnance de Charlemagne datée de 799 relate déjà l'utilisation de ces paniers.

Les ruches peintes

La tradition slovène des ruches peintes s'observe dans les régions de Radovljica et de Kranj : entre la seconde moitié du XVII^e siècle et le début du XX^e siècle, on décorait le fronton des ruches d'admirables peintures. À l'origine, celles-ci étaient destinées à éviter que les abeilles se trompent de colonie, les entrées étant très près les unes des autres.

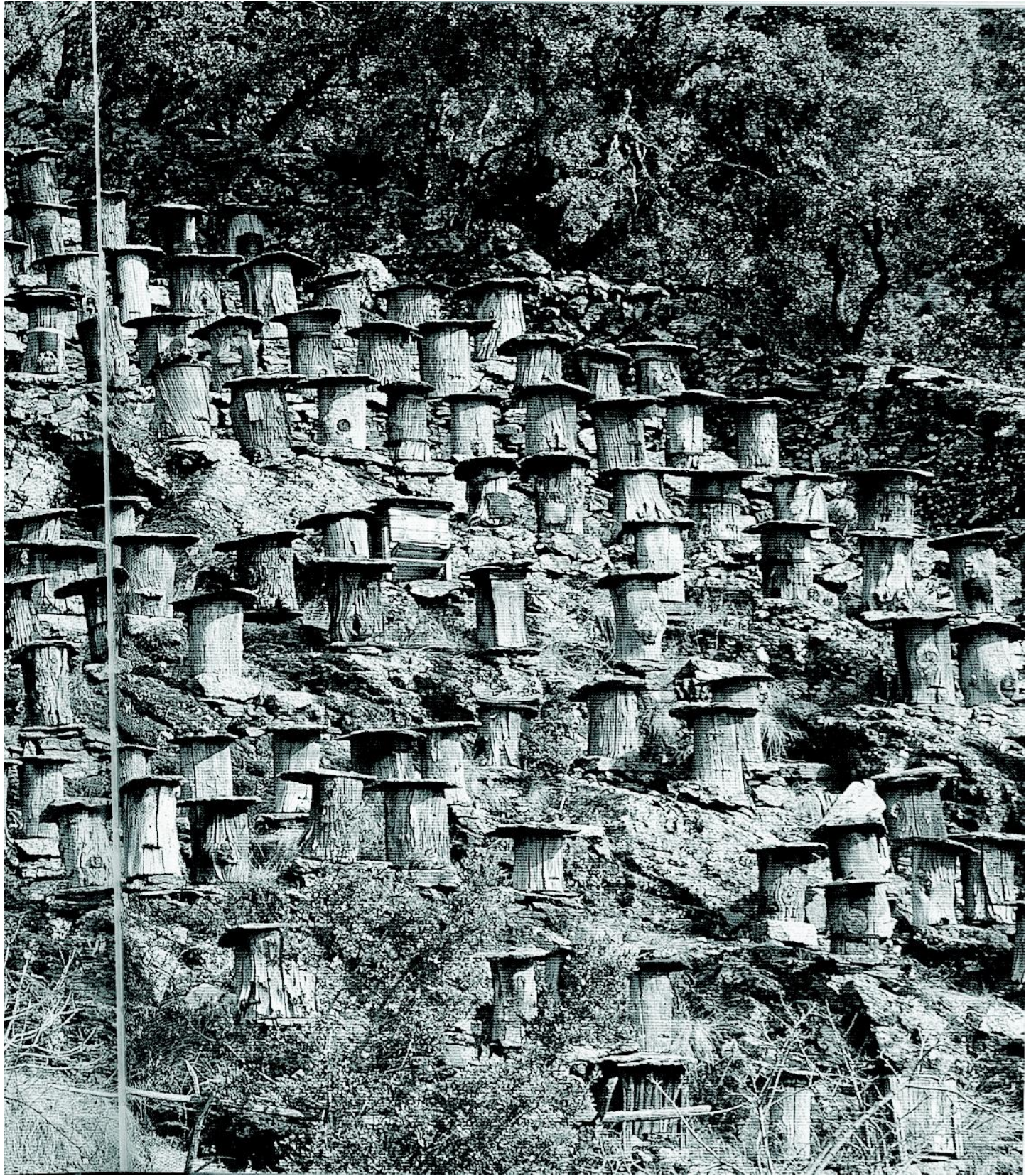
Le choix de sujets religieux ou politiques visait à affirmer le particularisme slovène. Les frontons des ruches slovènes (*kranjjs*) sont très vite devenus le support privilégié de l'expression populaire.

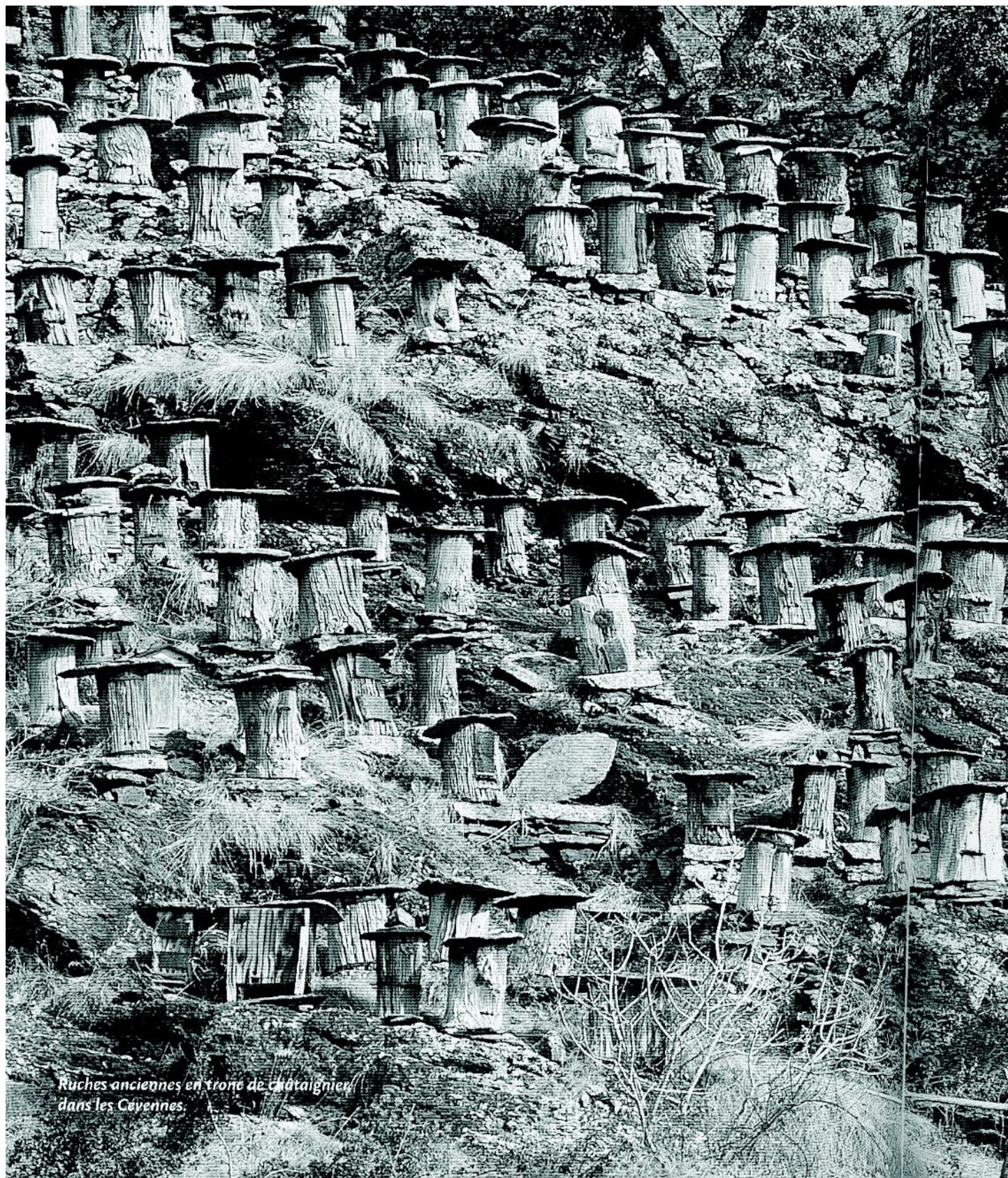
On trouve également dans les pays de l'Est des ruches à tiroirs, qui sont utilisées en ruchers-roulottes.



L'entrée de ruche,
un motif de décor pour
apiculteurs inspirés...







*Ruches anciennes en tronc de châtaignier
dans les Cévennes.*



ACHETER DES RUCHES VIDES

L'achat de matériel, qu'il soit neuf ou d'occasion, doit s'entourer de certaines précautions. Pour les ruches, si la qualité du bois est importante, la précision des dimensions est fondamentale. Ces recommandations s'appliquent aussi aux apiculteurs qui les construisent eux-mêmes.

Trois critères à observer

Dans les catalogues des grands fabricants de matériel apicole, seulement deux ou trois modèles de ruches sont proposés. Les dimensions normalisées y sont respectées.

Quel que soit le fabricant, assurez-vous que les éléments n'aient pas trop de nœuds et que le bois soit bien sec. En effet, ces défauts provoquent des déformations de la ruche.

La plupart des ruches sont en pin des Landes, qui est plus lourd que le sapin, mais d'une longévité supérieure.

L'épaisseur des parois fait généralement 24 mm, mais les dimensions intérieures, comme celles des



Atelier d'une fabrique de ruches.

Des cadres normalisés

Les ruches se construisent « autour du cadre ». En effet, la standardisation du cadre dans toutes les exploitations a permis la vente et les échanges entre apiculteurs, ainsi que la réduction du prix de revient du matériel disponible chez les fabricants.

C'est en 1950 que l'Association française de normalisation (Afnor) a publié la référence NF 82 101, une norme pour le cadre Dadant.

Quelques années après, les fabricants de ruches ont adopté la norme américaine pour le modèle Langstroth.

cadres, doivent être respectées précisément. Quelques millimètres de plus et les abeilles bâtissent des ponts de cire, quelques millimètres de moins et elles collent tous les éléments avec la propolis.

Protéger le bois

Quelle que soit la provenance de la ruche (fournisseur de matériel apicole ou votre atelier de menuiserie) et sa forme, son bois nécessite une protection contre les intempéries. Or les ruches achetées neuves n'en ont pas. Enduisez le bois fraîche-

ment usiné d'une peinture spéciale ruche, ou de cire, qui n'incommode pas les abeilles.

La production de miel biologique acceptant de moins en moins les peintures, le cas échéant, préférez un premier bain dans une solution à base d'oxyde de cuivre, puis un second dans de la cire microcristalline à 100 °C.

ACHETER DES RUCHES PEUPLÉES

L'achat d'une ruche peuplée suite à une petite annonce, par exemple, exige de prendre quelques précautions. Il est sage, lorsqu'on débute en apiculture, de se faire accompagner par un ami apiculteur pour jauger l'état de la colonie et du corps de ruche.

Les règles de base

- Le nombre d'abeilles et la puissance de la colonie dépendent de la saison. L'achat des ruches d'occasion devrait se faire, dans la mesure du possible, à la sortie de l'hivernage, lorsque la reine commence à pondre au moins sur deux ou trois cadres de couvain. Cette précaution permet d'observer plus facilement la vigueur de la reine et l'absence de maladies. Si l'achat se fait auprès d'un apiculteur professionnel, vous pouvez exiger que la reine soit marquée, ce qui permet de connaître son âge.

- Seconde vérification : les dimensions précises du corps de ruche et, surtout, des cadres doivent être normalisées. Vous pouvez vous munir d'un cadre standard du type de ruche concerné et le comparer à ceux de la ruche d'occasion. Si cette ruche a été achetée chez un fabricant reconnu, il n'y a en général pas de mauvaises surprises. En revanche, les ruches « fabriquées maison » comportent souvent quelques défauts et vous pouvez trouver tous les éléments collés entre eux.

- Les cadres bâtis doivent être assez récents, preuve que la ruche est bien suivie et entretenue. Les vieux rayons sont de couleur très foncée et fréquemment déformés. Plus ils sont âgés, plus il y a de risques qu'ils renferment des maladies.

- L'achat de ruches d'occasion s'accompagne obligatoirement d'une visite sanitaire. Ce contrôle, qui permet de constater l'absence de maladies légalement contagieuses, est effectué par un spécialiste apicole envoyé par la direction des services vétérinaires départementale. Le certificat délivré permettra de déplacer la ruche d'un département à l'autre, tout en respectant la loi.

5 CONSEILS POUR UN BON ACHAT

- S'adresser à un apiculteur-éleveur reconnu.
- Exiger un certificat sanitaire confirmant l'absence de maladie.
- Se faire accompagner (si on est débutant) par un ami apiculteur.
- Vérifier la standardisation du matériel.
- Jauger la force de la colonie en fonction de la saison et de l'environnement.

Colonie peuplée des trois catégories d'individus (reine, mâle et ouvrières).





ACHETER DES PAQUETS D'ABEILLES

Une des possibilités pour créer son rucher consiste à acheter d'une part des ruches vides et d'autre part des paquets d'abeilles. Cette méthode, encore peu pratiquée en Europe, est pourtant la base même de l'apiculture dans les grands pays apicoles.

Une méthode avantageuse

Démarrer son rucher à partir de paquets d'abeilles et de ruches neuves est une garantie sanitaire, par rapport à l'achat de ruches d'occasion avec couvain. En effet, depuis l'apparition de la varroase, l'utilisation des paquets se développe car il est plus facile d'éliminer tous les acariens. L'absence de couvain permet un traitement efficace contre tous les parasites et les maladies.

Un paquet d'abeilles de bonne qualité est composé d'une jeune reine fécondée et de 1 à 2 kg d'ouvrières. Ces abeilles, récoltées à la bonne saison et dans de bonnes conditions, sont toutes jeunes. Elles

voyagent dans une caissette de transport grillagée, avec la reine encagée au centre. Un nourrisseur garni de sirop permet une autonomie de plusieurs jours.

Ce mode de transport des abeilles par avion est aussi plus économique (plus léger) que lorsqu'elles étaient expédiées sur cadre.

Installer le paquet

L'installation du paquet en ruche est particulièrement simple. On pratique cet « enruchage » en fin de journée ou la nuit.

La cage à reine est placée au centre de la ruche, avec un bouchon de candi permettant sa libération.

Le paquet est secoué dans la ruche, et l'opération s'accompagne d'un nourrissage liquide à 50 %.

Des paquets importés

Les producteurs européens de paquets d'abeilles n'arrivent pas à satisfaire la demande, de plus en plus importante.

Depuis quelques années, de nombreux paquets en provenance d'Amérique du Sud et d'Australie arrivent en Europe dès le mois de février, ce qui a l'avantage de satisfaire les apiculteurs très tôt en saison. En fonction de la provenance, ces abeilles ne sont pas toujours adaptées à notre climat et à nos miellées.

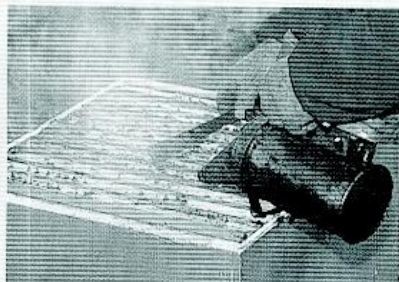
Par conséquent, le choix de la race est important et, dans tous les cas, ces paquets doivent être accompagnés d'un certificat sanitaire.



Installation d'un paquet d'abeilles.

LES OUTILS DE BASE

La manipulation des abeilles nécessite peu de matériel. Hormis l'enfumeur et le lève-cadre, tous les outils peuvent être adaptés voire fabriqués par l'apiculteur.



L'enfumeur et le lève-cadre

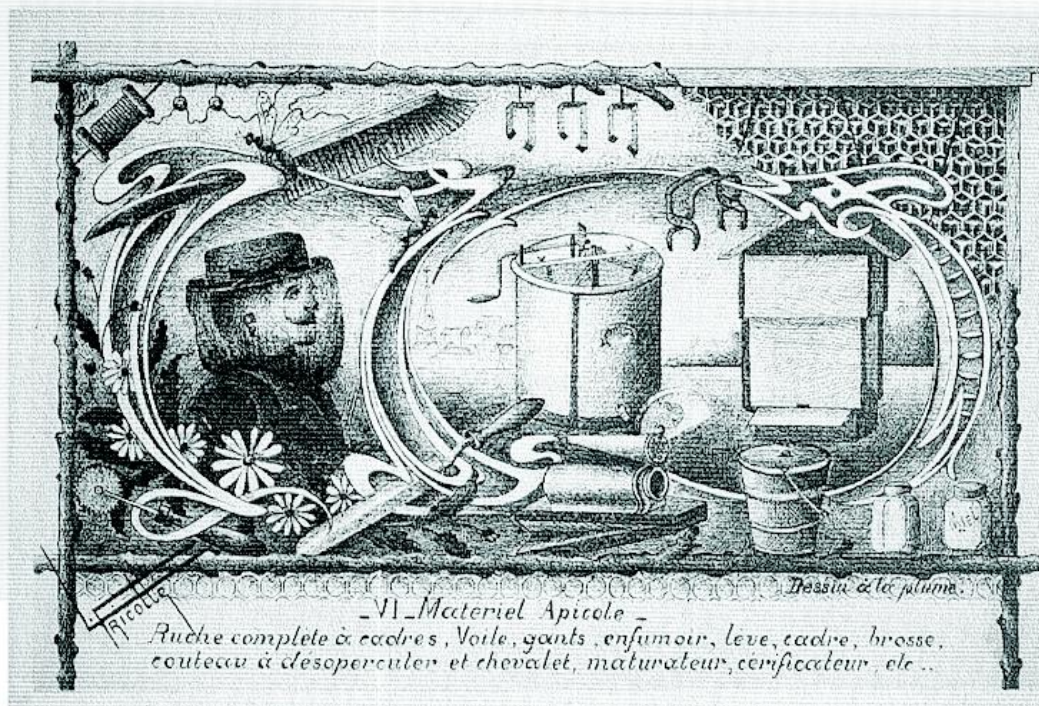
L'enfumeur est l'outil indispensable : la plus légère intervention sur une ruche s'accompagne de la fumée, qui permet de maîtriser le comportement des abeilles. Sa taille doit être adaptée au nombre de ruches à visiter. Les modèles équipés d'une grille

de protection contre les brûlures sont conseillés.

Le lève-cadre sert à décoller les cadres. Le modèle américain (ci-dessus au milieu) permet de gratter l'excès de cire et de propolis. En cas d'oubli, un simple tournevis fait office de lève-cadre.

La brosse

La brosse à abeilles s'utilise pour la récolte de moins de dix cadres. Elle peut devenir le vecteur de maladies, il faut donc la désinfecter à l'eau de Javel très régulièrement. Dans le doute, une poignée d'herbe jouera le rôle de brosse.





L'ENFUMOIR

Si un outil symbolise le métier d'apiculteur, c'est bien l'enfumoir. Depuis le néolithique, l'homme n'a pas trouvé mieux que la fumée pour se protéger des abeilles au cours des récoltes ou des manipulations.

Un peu d'histoire

L'homme a toujours fait usage de la fumée pour cueillir ou récolter le miel. En Espagne, en Inde et en Afrique du Sud, les peintures rupestres représentant des scènes d'apiculture en témoignent. Il limitait le nombre de piqures à l'aide de torches faites de végétaux dégageant une abondante fumée.

Ensuite est apparu l'ancêtre de l'enfumoir, un simple récipient de terre cuite représenté sur les tombes égyptiennes. Le premier enfumoir digne de ce nom fut inventé par Bingham en 1873. Début 1900, Corneil l'améliora et ce modèle appelé enfumoir américain est encore utilisé aujourd'hui par la plupart des apiculteurs.

L'action de la fumée

Très longtemps, on a cru que l'effet de la fumée sur les abeilles consistait à provoquer chez elles une boulimie de miel, qui les rendait trop grosses pour utiliser leur dard. Il n'en est rien.

Les travaux de Goillot (1957) démontrent que les abeilles ne changent pas de comportement alimentaire durant l'enfumage. En revanche, facteur déterminant de leur changement, la fumée masque



les phéromones d'alarme que les ouvrières émettent lors d'une agression extérieure.

Pour avoir une bonne fumée

Le combustible idéal doit fournir une fumée froide, blanche et épaisse, ce qui implique un taux d'humidité suffisant. Si vous utilisez des granulés, ne les recouvrez pas d'herbe verte, qui pourrait ressortir par le bec de l'enfumoir et ne maintiendrait pas l'humidité nécessaire au bon dégagement d'une fumée froide.

Dès que la fumée devient foncée, cela signifie qu'elle se réchauffe ; il faut donc recharger l'enfumoir en combustible, sinon les abeilles deviennent agressives.

La plupart des apiculteurs utilisent un combustible riche en cellulose comme des aiguilles de pin, des écorces ou des feuilles d'eucalyptus, des copeaux de bois non traité, du foin ou tout simplement de la bouse de vache séchée.

PENSEZ À VOS POUMONS !

Attention, le choix du combustible est très important ! La fumée froide et blanche nécessaire doit être le résultat de la combustion de produits « propres ».

En brûlant, certains matériaux dégagent des éléments dangereux pour les poumons de l'apiculteur. C'est le cas du carton ondulé, qui renferme des colles ou des encres toxiques à la combustion.

Les tissus ou toiles de jute sont également déconseillés. Et les végétaux comme les granulés de luzerne ou de paille peuvent, s'ils ne sont pas issus de culture biologique, renfermer des résidus de traitement chimique qui deviennent dangereux en brûlant.

LES VÊTEMENTS

Malgré la fumée, l'apiculteur n'est pas à l'abri de quelques piqûres. Il lui faut donc se protéger avec des vêtements adaptés, permettant de travailler confortablement et en toute sécurité. Le voile est, avec l'enfumoir, l'accessoire indispensable pour l'apiculteur.

La combinaison

Une vareuse avec le voile incorporé proposée chez les fournisseurs de matériel apicole convient très bien. Pour vous faciliter le nettoyage, choisissez un modèle dont le voile est détachable.

La simple combinaison de peintre fait tout aussi bien l'affaire. Les vêtements de protection ne devant laisser aucun passage aux abeilles, prenez seulement soin de condamner les poches et de coudre des élastiques aux poignets et aux mollets.

Les vêtements blancs sont préférables car les abeilles réagissent de façon moins agressive aux couleurs claires qu'aux couleurs foncées.

Attention à la chaleur ! Les travaux apicoles se font par beau temps et nécessitent un effort physique important. Par conséquent, l'apiculteur souffre très rapidement de la chaleur. Il faut donc privilégier les tissus légers.

Le voile

De couleur foncée, il permet une bonne vision et s'adapte sur un simple chapeau de jardinier.

Les catalogues de matériel apicole proposent toute une gamme de masques et de casques. Évitez les modèles plastifiés, qui deviennent très rapidement insupportables lors d'une journée ensoleillée.

La protection la plus économique

- Une combinaison blanche de peintre ;
- un voile de type « protect » ou un chapeau recouvert d'un tulle noir ;
- des gants de caoutchouc (en vente dans les magasins de bricolage) et une simple paire de bottes ou des chaussures montantes.

DÉCONSEILLÉ

- Utiliser un voile fait de tulle clair, ce qui empêche une bonne vision.
- Porter des vêtements foncés et trop serrés.
- Choisir des gants de cuir, qui gardent l'odeur du venin.



Attention au venin actif !

En rentrant du rucher, ne conservez pas votre combinaison sale dans une pièce habitable. En effet, les nombreux dards plantés dans le tissu du vêtement renferment encore du venin actif.

Ce venin, qui se répand dans l'atmosphère, peut dans certains cas rendre les occupants allergiques.

Ce sont surtout les enfants qui, en respirant ces faibles doses de venin en suspension dans l'air de la maison, pourront plus tard développer des allergies.



LES ACCESSOIRES

La visite des ruches nécessite peu d'outils.

En plus de l'enfumeur, le lève-cadre est un auxiliaire indispensable.

Et à l'atelier, les outils traditionnels font tout à fait l'affaire.

Au rucher

Pour les visites de printemps, servez-vous d'une caisse à outils. En plus du combustible pour l'enfumeur, on peut y mettre :



La caisse à outil de l'apiculteur.

- de la peinture pour le marquage des reines ;
- une paire de ciseaux à clipper ;
- une pince à reine ;

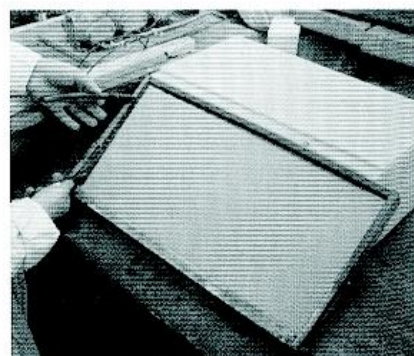
- des cagettes d'introduction ;
- du candi ;
- un marqueur de couleur pour indiquer sur la toiture des ruches les opérations effectuées ;
- quelques cadres de cire gaufrée.

À l'atelier

En plus des outils communément utilisés par un bon bricoleur, vous devez prévoir :

- un montage à plat pour filer les nouveaux cadres ;
- un transformateur 24 volts pour souder la cire ;
- un chalumeau.

Le filage des cadres est une opération fastidieuse mais importante. Les fils bien tendus permettent que la feuille de cire gaufrée soit bien fixée sur le cadre. Le cadre est maintenu dans un support par un excentrique qui déforme un montant du cadre.



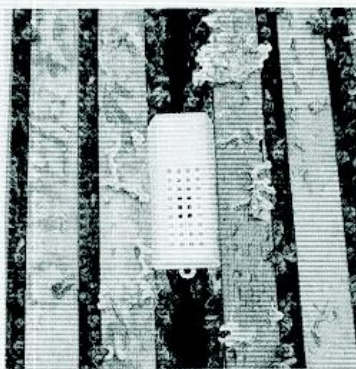
Fixation de la cire sur un cadre.

Une fois le fil placé, le retrait de l'excentrique permet la tension du fil.

Le montage de la cire gaufrée consiste à garnir chaque cadre d'une feuille de cire gaufrée. Elle est soudée sur les fils, qui sont chauffés par le passage de l'électricité. Un simple transformateur 24 volts ou, à défaut, un chargeur de batterie facilite cette opération. Le plus et le moins sont appliqués quelques secondes à chaque extrémité du fil.



Cagettes d'introduction pour la reine.



DÉSINFECTION OBLIGATOIRE

Tout le matériel qui transite par l'atelier doit être passé à la flamme du chalumeau.

Accompagné d'un grattage rigoureux, cela permet une bonne désinfection et évite la propagation des loques.

LES SOUFFLEURS

Lorsqu'on ne possède que quelques ruches, la récolte du miel se fait cadre par cadre en brossant les abeilles avec une poignée d'herbe. En revanche, au-delà d'une dizaine de ruches, l'utilisation de l'air pulsé est un bon choix.



Paroles d'apiculteur

« J'utilise le souffleur pour récolter mes hausses de miel. Un petit coup de souffleur à plat pour faire descendre la reine si elle se trouve dans la hausse avant de la basculer à 45° pour finir de "nettoyer" les abeilles. Cette méthode est simple et permet le travail ruche par ruche sans avoir à courir après dix ruches ouvertes. »

Élisabeth BRESSON-BEDER (Gers)

Les hausses de miel doivent être débarrassées de leurs abeilles avant d'être transportées dans la miellerie. Pour ce faire, les apiculteurs utilisent de plus en plus les souffleurs à feuilles, que l'on trouve dans tous les magasins de motoculture.

D'autres techniques pour faire partir les abeilles

- Les **plateaux répulsifs** sont imprégnés de quelques gouttes d'extrait d'amande amère. Placés juste au-dessus des cadres de la hausse à récolter, ils font descendre les abeilles en quelques minutes.

Inconvénients : cette méthode ne fonctionne que par temps ensoleillé, et, mal appliquée, elle peut donner un goût désagréable aux miels sensibles comme l'acacia.

- Les **plateaux chasse-abeilles** s'intercalent deux à trois jours avant la récolte entre la hausse et le corps de ruche. Grâce à un dispositif de sens unique, les abeilles ne peuvent que descendre. Ce système est efficace en l'absence de couvain dans les hausses, mais nécessite plus de manipulations que les autres méthodes.

Le modèle électrique nécessite un petit groupe électrogène dans le véhicule, mais permet de travailler plus confortablement, avec moins de bruit et d'odeur de carburant.

Néanmoins, ce système thermique est le plus utilisé par les apiculteurs. Il a beaucoup d'avantages :

- il évite l'usage de répulsifs chimiques pour la récolte ;
- c'est une méthode relativement rapide ;
- il est très efficace lorsque les cadres sont bien operculés et dépourvus de couvain.

En revanche, son prix est élevé et son fonctionnement, bruyant, ce qui peut rendre les abeilles agressives.

COMMENT PROCÉDER

D'abord, décollez et enfumez les hausses avant de les placer sur champs au-dessus de la ruche ou sur un support devant l'entrée. L'air du souffleur expulsera les abeilles vers l'entrée de la ruche. Attention à la reine, qui peut se trouver dans la hausse si les ruches ne sont pas équipées de grille à reine.

Souffleur de modèle électrique.





LES NOURRISSEURS

Les nourrisseurs sont des petits abreuvoirs qui permettent à l'apiculteur de nourrir ses abeilles avec du sucre afin de les stimuler avant une miellée ou de compenser leur manque de réserves à l'approche de l'hiver.

Suite à une raréfaction des fleurs, la pratique du nourrissage est malheureusement devenue une nécessité. On distingue deux types de nourrissements :

- celui qui stimule une miellée, composé d'un mélange à 50 % d'eau et de sucre. Il est distribué régulièrement en petite quantité dans des nourrisseurs de petit volume ;
- celui d'approvisionnement, qui compense le manque de provisions, distribué en quantité dans des nourrisseurs plus grands.

Par exemple, dès l'automne, un corps de ruche de type Dadant 10 cadres est complété en provisions pour atteindre un poids de plus ou moins 3 kg. La colonie passera ainsi la période hivernale sans risque de mourir de faim. Ce nourrissage de réserve contient beaucoup moins d'eau, sa concentration en sucre pouvant aller jusqu'à 75 %.

Les nourrisseurs doivent être étanches et faciles d'accès pour les abeilles. Les fabricants de matériel apicole en déclinent toute une gamme.

Le nourrisseur couvre-cadres

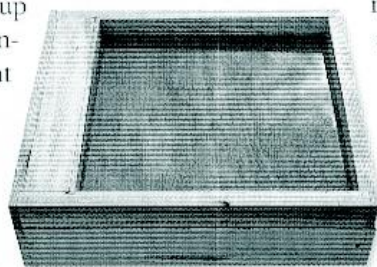
C'est le plus utilisé des nourrisseurs. Remplaçant le plateau couvre-

cadres, il reste sur la ruche toute la saison et lors des transhumances. De plus, le sirop garde la température de la ruche et, ainsi, les abeilles le consomment plus rapidement en période froide.

Ce modèle, d'une capacité allant jusqu'à 5 litres, permet aussi bien un nourrissage stimulant qu'un apport de sirop important en cas de disette. Lorsque la cheminée d'accès au sirop est placée au centre du nourrisseur, les deux compartiments autorisent par exemple un nourrissage liquide d'un côté et un nourrissage solide, comme une pâte protéinée, de l'autre.

Le nourrisseur d'intérieur

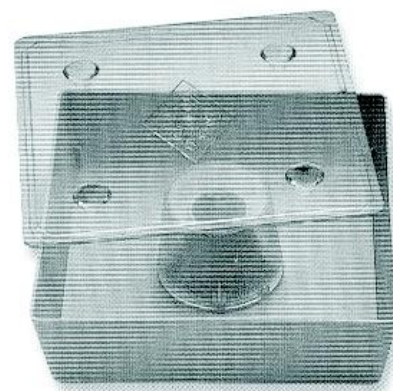
C'est un abreuvoir ou un simple récipient qui se place au-dessus de la ruche. Afin d'éviter le pillage extérieur, on l'enferme dans une hausse vide dépourvue de ses cadres. L'espace ainsi créé permet l'utilisation d'un



Nourrisseur couvre-cadres.

nourrisseur pouvant contenir jusqu'à 5 litres de sirop.

Ce modèle nécessite plus de matériel et entraîne plus de manipulations que les autres. Par ailleurs, il n'est pas du tout adapté à la transhumance.



Nourrisseur d'intérieur.

Le nourrisseur cadre

Ce type de nourrisseur vient prendre la place d'un cadre dans la ruche. En plastique ou en bois, il est surtout utilisé pour les nourrissements stimulants de printemps. Il offre également la possibilité de l'utiliser comme partition, pour réduire le volume de la ruche.

Le nourrisseur d'entrée

Le bec du nourrisseur se place dans l'entrée de la ruche. Un bocal en verre constitue le réservoir de sirop et permet de visualiser la vitesse d'absorption. Ce modèle rapide d'utilisation est surtout adapté aux nourrissements stimulants occasionnels.



Nourrisseur d'entrée.

L'inconvénient majeur de ce nourrisseur d'entrée est de laisser refroidir le sirop : par temps froid, les abeilles ne le consomment pas. Enfin, lorsqu'il est mal utilisé,

les abeilles étrangères à la ruche provoquent du pillage dans le rucher car elles sentent le nourrissage.

INSTALLER ET ENTRETENIR LA MIELLERIE

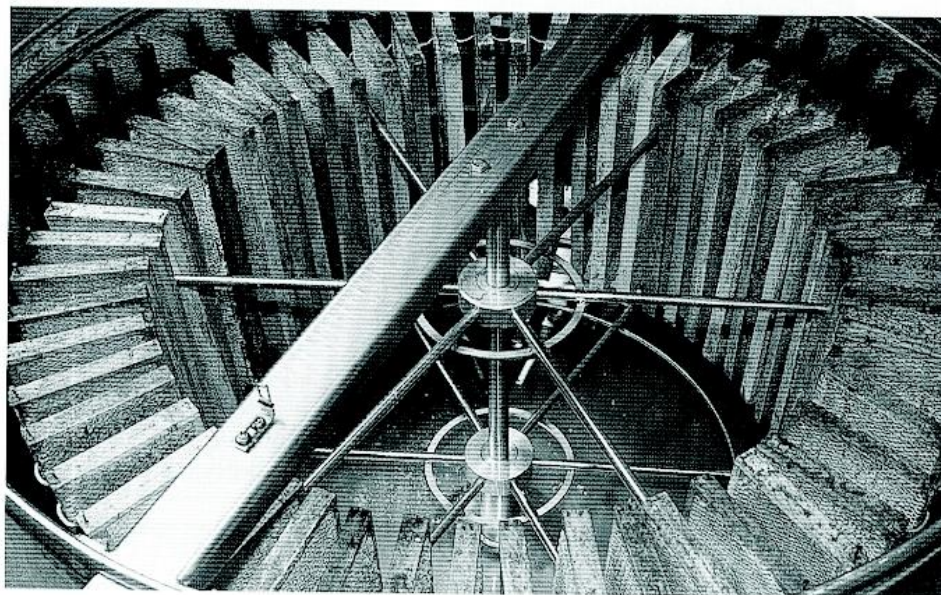
La miellerie est le lieu où l'apiculteur peut extraire le miel à l'abri des abeilles et dans des conditions d'hygiène correctes. Les mielleries collectives ou salles d'extraction permettent aux apiculteurs ne possédant que quelques ruches de trouver ces conditions à moindres frais.

Équiper le local

La miellerie est une pièce propre, étanche aux abeilles extérieures et au moins pourvue d'un extracteur à miel. Sa taille est fonction du nombre de ruches. L'apiculteur y effectue l'extraction, le filtrage et bien souvent le stockage et le conditionnement de son miel.

Elle doit posséder un point d'eau, l'électricité, éventuellement un chauffe-eau. Le sol, généralement carrelé, permet un nettoyage efficace après chaque journée d'extraction. L'accès doit faciliter le déchargement des hausses pleines.

L'extracteur est la machine autour de laquelle s'organise la miellerie. Selon le volume de miel traité, il faut également une pompe, un filtre rotatif et des bacs de réception et de stockage. Tout ce matériel, qui entre en contact avec le miel, est en acier inoxydable.



Extracteur radiaire.

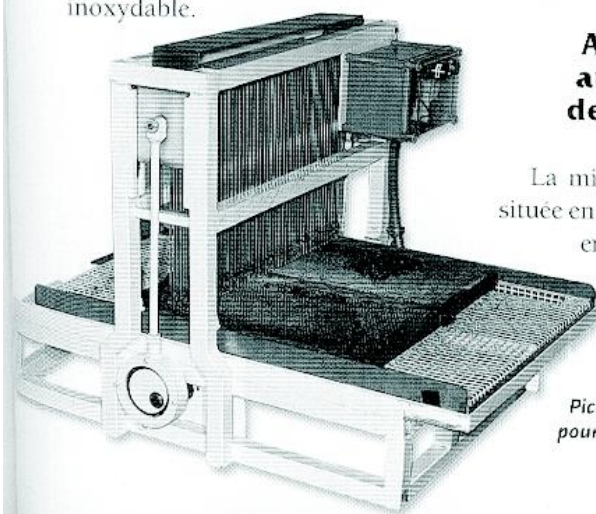
On désopercule les cadres au-dessus d'un bac dit à opercules. Ensuite, on les introduit dans l'extracteur. Le miel s'écoule soit dans un bac décanteur relié à une pompe, soit, pour de petites quantités, directement dans des seaux.

Adapter le lieu aux contraintes de la production

La miellerie d'une exploitation située en montagne et de celle située en zone de cultures est souvent différente. Effectivement, certaines productions comme le tournesol ou

le colza engendrent un volume de hausses important sur une période très courte. De plus, l'extraction du miel de colza doit s'effectuer vite, car il a la particularité de cristalliser rapidement. La miellerie appropriée à cette exploitation possèdera donc une salle de préchauffage et du matériel de désoperculation et d'extraction permettant un travail rapide.

Certaines miellées de montagne, comme la bruyère callune, exigent une opération supplémentaire avant l'extraction. Ce miel trop gélatineux ne sort des cellules qu'après avoir été émulsionné à l'aide d'une machine spécifique, la picoteuse.



Picoteuse employée avant extraction pour le miel de callune.



Entretenir la miellerie

Comme tout local servant à l'élaboration de produits alimentaires, la miellerie doit être soumise à des règles d'hygiène strictes.

– En fin de journée d'extraction, nettoyez le sol à l'eau tiède. Régler au maximum le déshumidificateur évitera que le miel des bacs de décantation absorbe trop d'humidité.

– Le matériel inoxydable se nettoie assez facilement à l'eau tiède. En fin de saison, utilisez un nettoyeur à pression avec de l'eau chaude contenant un désinfectant.

– En revanche, éliminer la cire et la propolis inévitablement incrustées sur le sol est particulièrement difficile. L'utilisation d'une raclette métallique permet de gratter une partie de la cire fixée sur le carrelage. Pour les petites mielleries, une astuce consiste à appliquer un tissu épais sur les taches de cire et de propolis pour passer ensuite un fer à repasser tiède : la cire fond et elle est absorbée par capillarité dans le tissu.

Afin d'éviter ces problèmes de cire et de propolis sur le sol, vous pouvez étaler sur celui-ci des feuilles de journaux régulièrement au cours de l'extraction.

TOUT SUR LE NETTOYAGE

- Le sol doit être lessivable (carrelage, résine alimentaire), afin de faciliter le nettoyage à l'issue de chaque journée d'extraction.
- Attention à l'humidité, qui risque d'altérer la qualité de vos miels en favorisant la fermentation.
 - À l'issue du nettoyage, séchez à l'aide de chiffons ou, mieux, avec un déshumidificateur.
 - Prévoyez un sol en pente et une évacuation d'eau.
 - Les plaintes arrondies facilitent le nettoyage.
 - Après le grattage à la spatule métallique, nettoyez la propolis avec de l'alcool à brûler.
 - Nettoyez la cire avec de l'essence.

12 conseils pratiques

- Prévoyez l'accès à la miellerie avec un véhicule afin de faciliter le déchargement des hausses.
- Évitez le suréquipement (une miellerie ne fonctionne que quelques mois dans l'année ; investissez plutôt dans du productif comme les essaims).
- Préférez deux petits extracteurs à un seul gros (on en charge et décharge un pendant que le second tourne).
- Choisissez des machines silencieuses, le bruit devient très vite insupportable dans une miellerie.
- Tout ce qui entre en contact avec le miel doit être en acier inoxydable, et les tuyaux, en plastique alimentaire.
- Utilisez des machines aux normes de sécurité, surtout si vous employez de la main-d'œuvre.
- Ne déchargez que des hausses de miel débarrassées de leurs abeilles.
- Bouchez avec de la mousse polyuréthane les petits passages qui permettraient à des pillardes de s'introduire à l'intérieur.
- Aménagez un chasse-abeilles au-dessus des fenêtres afin d'éliminer les quelques abeilles restantes.
- L'humidité est l'ennemi du miel, prévoyez éventuellement un déshumidificateur.
- Respectez les normes propres au travail des produits alimentaires.
- Installez des robinets possédant des commandes à pédales.

LA MIELLERIE D'UN PETIT PRODUCTEUR

Les débuts de l'apiculteur le conduisent souvent à extraire les cadres de miel dans sa cuisine. L'aménagement et l'équipement d'un petit local permettant le traitement de vingt ruches au maximum s'imposent.

Le local

Environ 10 m² suffisent à récolter moins d'une dizaine de ruches dans de bonnes conditions. La solution idéale consiste à installer selon ces critères un local destiné aux seuls travaux apicoles. Vous pourrez non seulement extraire et conditionner votre miel, mais y stocker vos hausses, vos ruches, votre matériel et les pots de miel récoltés.

Ce local doit être :

- étanche aux abeilles et aux rongeurs ;
- équipé d'un point d'eau et d'électricité ;

- bien éclairé, pour travailler dans de bonnes conditions.

Si vous vous destinez à commercialiser le surplus de votre récolte, les règles élémentaires d'hygiène doivent être respectées.

Le matériel

Vous n'avez besoin que de peu de matériel :

- Un extracteur manuel

De une à dix ruches, un extracteur quatre cadres convient. Il doit être en inox. Un modèle manuel suffit. De type radiaire, il vous permet d'extraire tous les miels sauf le miel de callune ainsi que certains miellats qui nécessitent un extracteur tangentiel.

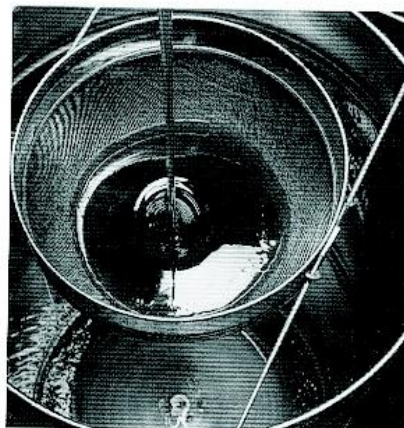
- Un couteau à désoperculer

Les fournisseurs de matériel apicole proposent toute une gamme de couteaux à désoperculer. Choisissez un modèle à froid, car moins on chauffe le miel, plus on préserve ses propriétés.

- Un bac à désoperculer

Il reçoit les opercules et permet de laisser écouler le miel qu'ils contiennent.

Désoperculation au couteau.



Filtration du miel.

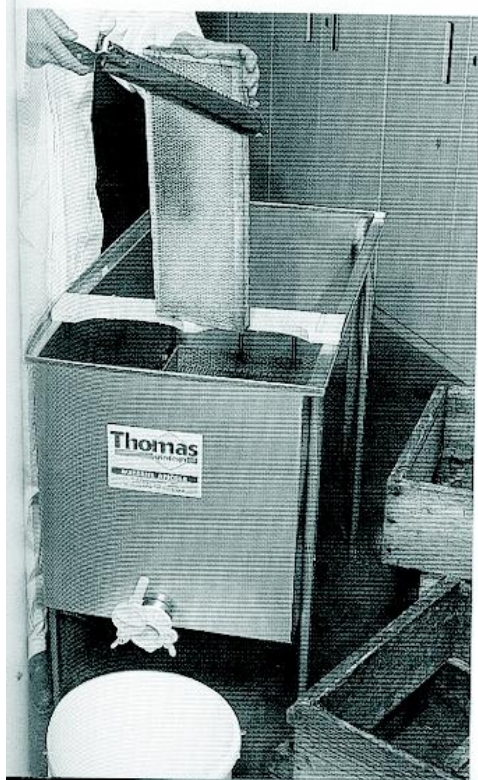
- Un filtre ou tamis

Le filtre, placé sur le seau ou le récipient à la sortie de l'extracteur, permet de retenir les particules de cire. Il doit être en Nylon ou en inox avec des mailles de 0,75 à 0,50 mm.

- Des récipients de stockage

Les récipients, en matière plastique alimentaire, munis de couvercles étanches, permettent d'épurer et de stocker le miel récolté. Deux ou trois jours après l'extraction, la décantation du miel a eu lieu. Une fine pellicule blanche s'est formée à la surface.

Vous retirerez cette écume composée de bulles d'air et de fines particules de cire à l'aide d'une raclette. Ensuite, vous fermerez hermétiquement le récipient, qui sera conservé à une température entre 15 et 20 °C.





LA MIELLERIE D'UN PRODUCTEUR MOYEN

Quatre cents ruches représentent un seuil en apiculture. En dessous de ce nombre, la miellerie ainsi que le matériel restent de dimension humaine. Bien souvent, une seule pièce est utilisée pour entreposer les hausses pleines, faire l'extraction et effectuer le conditionnement.



Paroles d'apiculteur

« J'exerce l'apiculture en montagne depuis 1992, avec 220 ruches. Je les déplace pour la pollinisation du kiwi, sur les miellées d'acacia, rhododendron, tilleul, châtaignier, toutes fleurs, bruyère, et je fais aussi un peu de pollen. La miellerie, d'une surface de 45 m², est scindée en deux : une partie pour l'extraction, l'autre pour la mise en pot et la fabrication du pain d'épice. J'ai un extracteur 24 cadres radiaire, une ancienne cuve à lait en inox équipée d'un moteur, un bac à désoperculer (la désoperculation se fait au couteau), un bac à décanter à bain-marie – mais la décantation des miels d'acacia et d'été est faite à froid.

Pour l'extraction du miel de callune, j'utilise une picoteuse norvégienne, la cage radiaire dans l'extracteur est remplacée par une cage tangentielle 8 cadres, la décantation du miel se fait au bain-marie à 35°C, et le miel est filtré grâce à une centrifugeuse Thomas.

Pour la mise en pot, le miel est fondu à l'aide d'un défigeur, mais bientôt en étuve. Il est ensemencé avec un miel très fin, dans un mélangeur. J'utilise une doseuse Weiland, tout automatisée, très pratique pour les petites quantités.

Pour l'accueil du public et la vente du miel, dont je m'occupe, une pièce a été aménagée à côté de la miellerie.

Les fûts de miel et les hausses sont transportés par un roule-fût et un chariot. Le matériel, les hausses, les ruches, les cadres, les ruchettes, etc. sont stockés dans un bâtiment que je loue. »

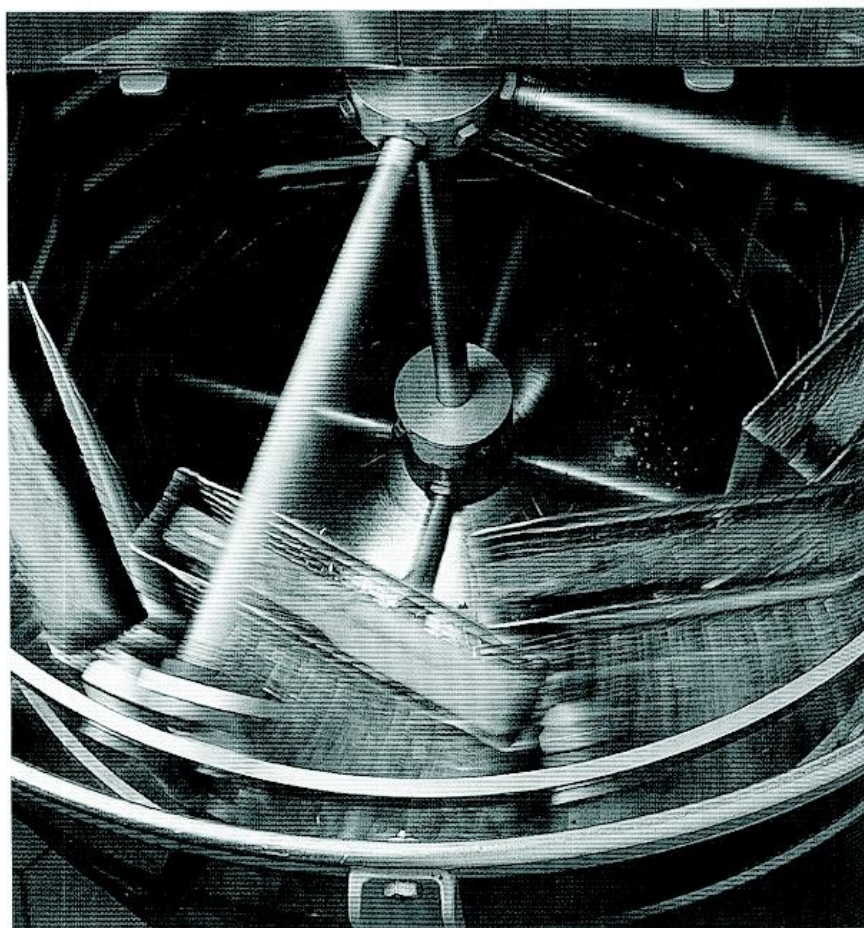
Jeanine PEYRE-LAVIGNE
(Pyrénées-Atlantiques)

Le local

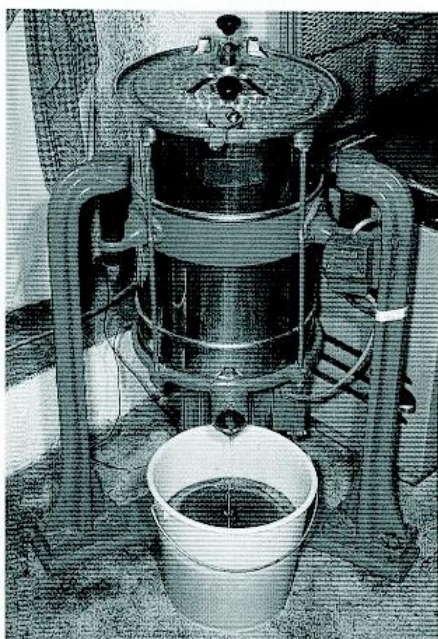
Avec l'augmentation du cheptel, de nouvelles contraintes apparaissent : le volume de hausses à travailler devient très vite important. Jusqu'à quatre cents ruches, une miellerie d'une surface d'au moins 80 m² est

recommandée, moins si l'on possède une pièce étanche pour entreposer les hausses pleines en attente d'extraction.

Cette miellerie doit répondre aux mêmes exigences sanitaires que celle d'un petit producteur.



Extracteur à paniers.



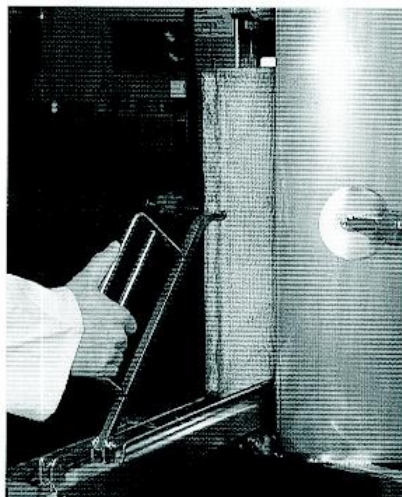
Centrifugeuse à opercules.

Le matériel

Il comprend :

- un extracteur électrique,
- une machine à désoperculer,
- une pompe à miel,
- un bac décanteur,
- une centrifugeuse à opercules,
- des maturateurs équipés de filtres,
- des fûts pour le stockage.

Jusqu'à quatre cents ruches, un extracteur radiaire d'une capacité de 48 cadres convient très bien. Dans le but d'augmenter l'efficacité de la miellerie, certains apiculteurs préfèrent travailler avec deux extracteurs de 24 cadres. Pendant que l'un fonctionne, le second est déchargé ou rechargé.

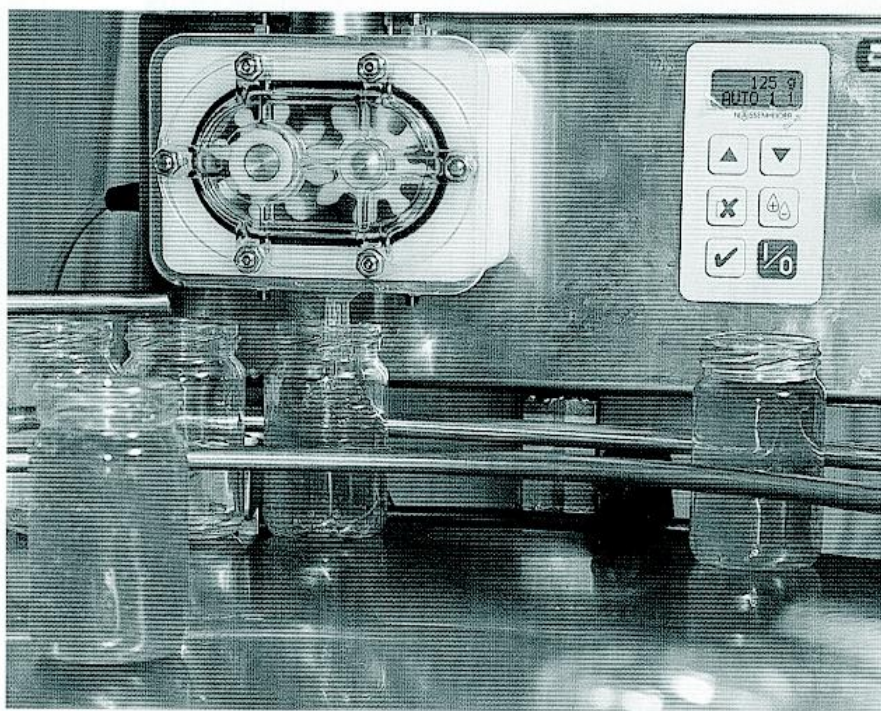


Machine à désoperculer.

QUELQUES ASTUCES

Prévoyez les prises électriques en hauteur, sur les murs ou les plafonds. Elles évitent les fils électriques rampant au sol, qui rendent difficile la circulation des chariots.

Pour l'eau, choisissez les commandes à pédales et non le robinet traditionnel.



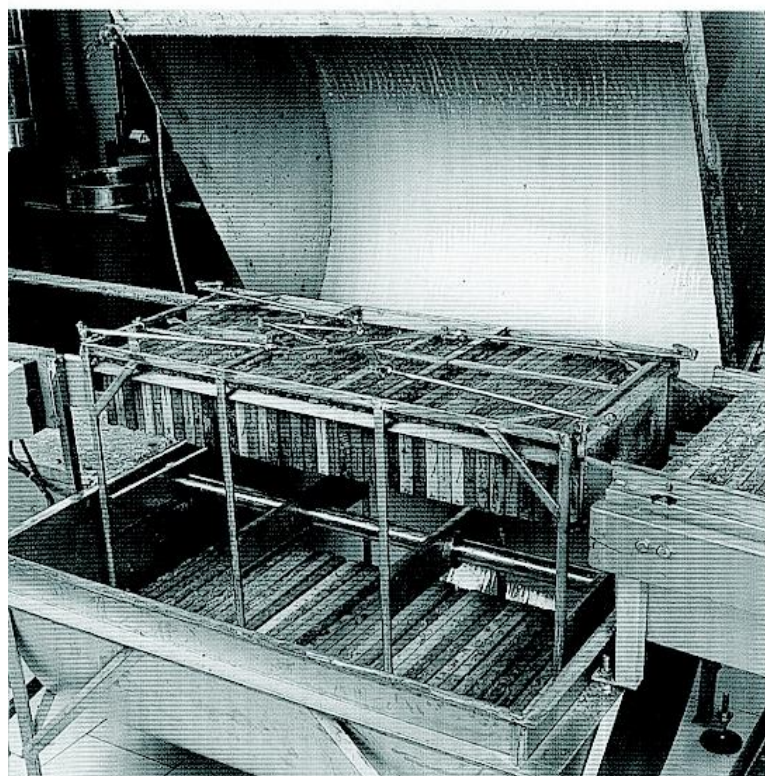
Doseuse.

Dans les régions où on récolte des miels difficiles à extraire comme la callune ou certains miellats, une seconde cage équipée de paniers réversibles vient remplacer la cage radiaire durant la période d'extraction de ces miels.



LA MIELLERIE D'UN GROS PRODUCTEUR

Au-delà de quatre cents ruches, l'organisation du travail et le matériel changent radicalement. La miellerie devient l'endroit destiné uniquement à l'extraction. Les machines utilisées correspondent au volume de miel extrait et répondent aux normes de sécurité et d'hygiène nécessaires.



Extracteur à
axe horizontal.

A propos de l'hygiène

Faute de normes particulières pour le miel, les prescriptions relatives aux denrées alimentaires d'origine animale sont imposées à l'apiculteur. Ce sont donc les directions départementales des services vétérinaires qui ont en charge leur application.

Lors de la conception d'une miellerie, il ne faut rien négliger de ce qui concerne l'hygiène et la rationalité des locaux. De plus, lors de la construction, il faut tenir compte de l'éventuel développement de l'exploitation.

Le local

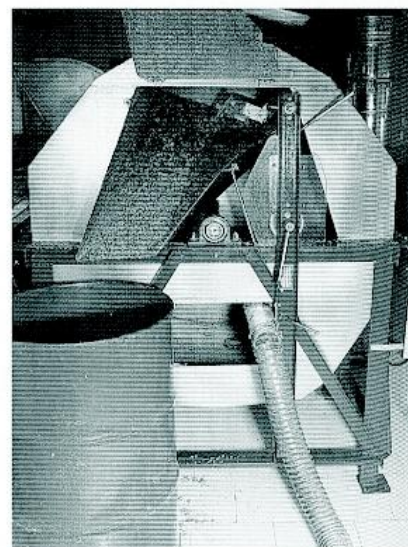
Évitez de faire une miellerie à plusieurs niveaux. L'utilisation des chariots et des élévateurs en sera facilitée. La surface conseillée est de 100 m² jusqu'à cinq cents ruches, plus 0,15 m² par ruche supplémentaire.

Différentes zones de travail sont aménagées pour :

- le déchargement du matériel ;
- le stockage et la déshumidification des hausses pleines ;

- l'extraction ;
- le stockage des hausses vides ;
- le traitement de la cire ;
- le stockage et le conditionnement du miel ;
- les autres productions (pollen, gelée royale, reines, etc.).

Une autre pièce, pour stocker les hausses en attente d'extraction, répondra aux mêmes soucis d'hygiène que la miellerie : elle fera fonction de chambre chaude, dans laquelle on maintient un taux d'humidité contrôlé (55 % maximum).



Extraction industrielle du miel des
opercules avec un spinner.

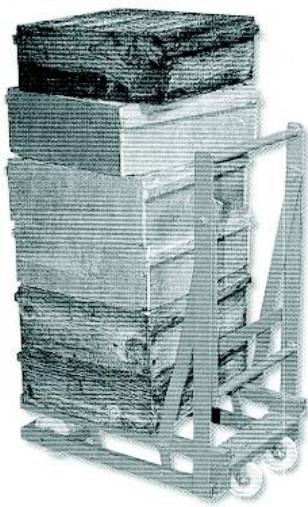


Bac décanteur.

Si le miel n'est pas complètement operculé, donc trop humide et pouvant fermenter par la suite, le déshumidificateur permettra de ramener le taux d'humidité à 18 % en absorbant environ 0,5 % par vingt-quatre heures dans une pièce chauffée à 27 °C.

Le matériel

Il se compose d'un extracteur à hausses ou à paniers, d'une machine à désoperculer, d'une presse à cire, d'un spinner ou d'un filtre rotatif, de deux pompes, d'un bac décanteur, des fûts de stockage, d'une doseuse pour la mise en pot.



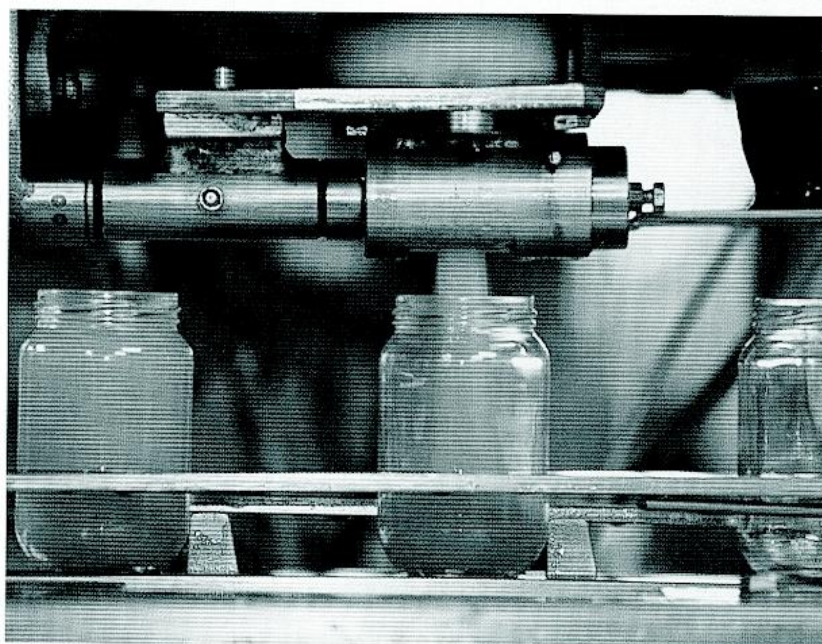
Chariot à hausses.

Pour éviter de chauffer le miel

Afin de conserver toutes les bonnes propriétés du miel, évitez de le chauffer. Les bacs décanteurs ou fondoirs à opercules, qui diffusent une température de l'ordre de 65 °C au niveau de la masse à fondre, sont aujourd'hui remplacés par des presses à cire ou des filtres rotatifs à froid.

Il en est de même avec les machines à désoperculer équipées de lames chauffantes, car le miel mis directement en contact avec la chaleur subit une caramélisation partielle entraînant une élévation rapide du taux d'HMF (hydroxyméthyl furfural). En effet, en fonction des conditions de traitement et de stockage, la dégradation du fructose entraîne la formation d'HMF.

Aucun miel ne contient d'HMF à l'état naturel au moment de la récolte. Au-delà de 40 mg/kg, on considère que le miel est impropre à la consommation. L'analyse du taux d'HMF sert d'indicateur de qualité du miel.



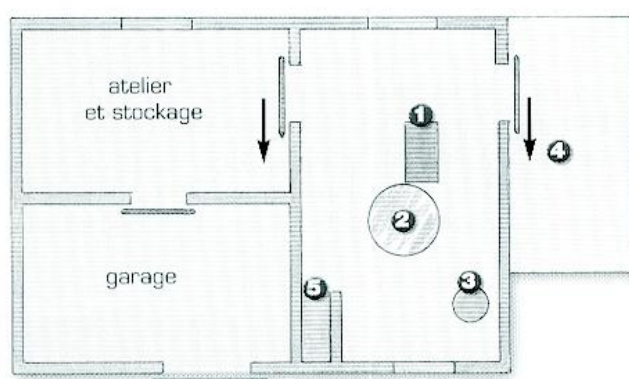
Conditionnement du miel.



ORGANISER L'ESPACE DE LA MIELLERIE

Quelles que soient les dimensions de votre miellerie ou salle d'extraction, il faut respecter quelques règles importantes. Les abeilles ne doivent pas avoir accès à la pièce, et le nettoyage journalier sera facilité par un aménagement approprié.

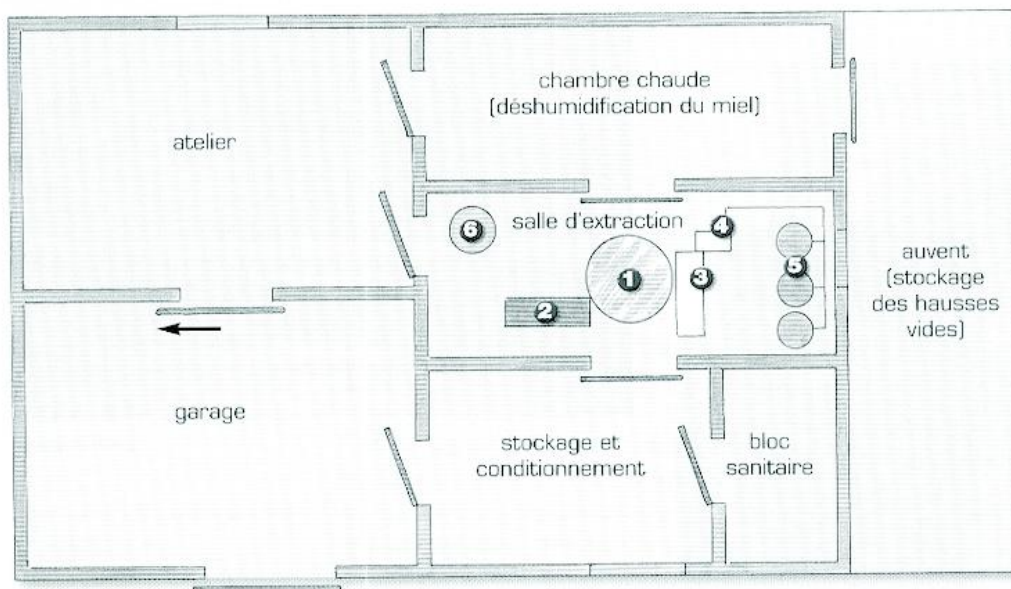
Miellerie d'un petit producteur (minimum 10 m²)



- ❶ bac à désoperculer
- ❷ extracteur
- ❸ maturateur
- ❹ auvent pour le stockage des hausses vides
- ❺ point d'eau

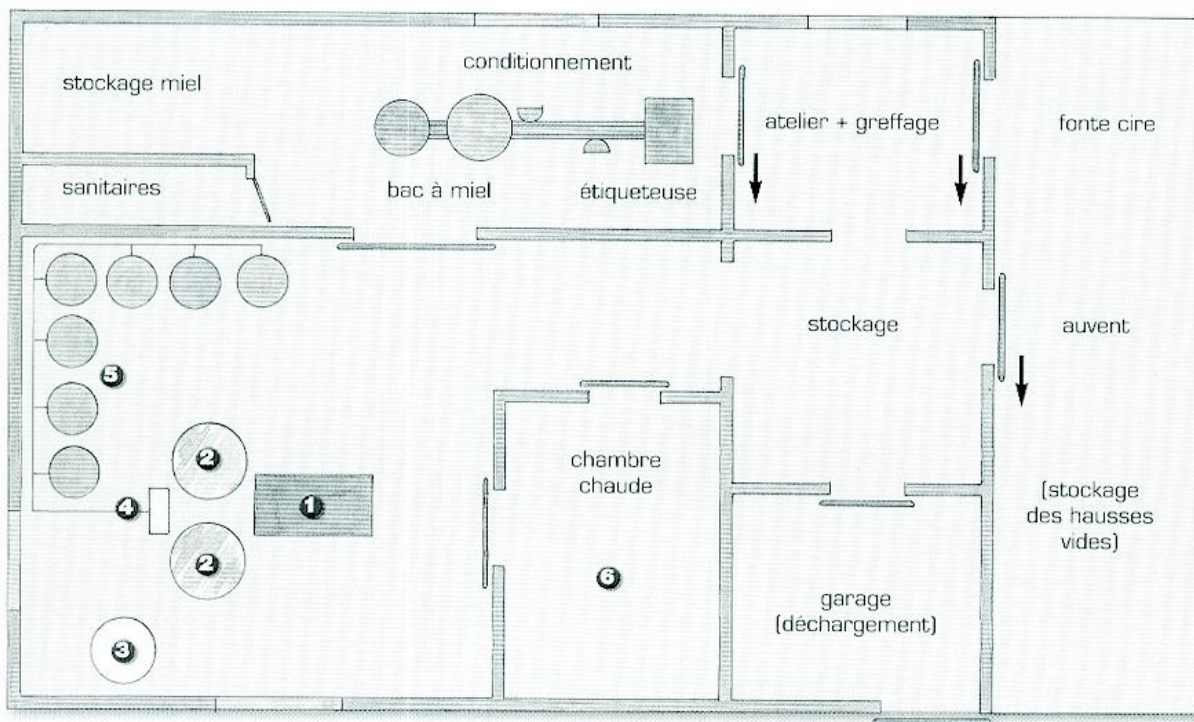
↓ sens d'ouverture des portes coulissantes

Miellerie d'un producteur moyen (jusqu'à 400 ruches, minimum 80 m²)



- ❶ extracteur
- ❷ bac à désoperculer
- ❸ bac décanteur
- ❹ pompe
- ❺ maturateurs
- ❻ centrifugeuse

Miellerie d'un gros producteur
(jusqu'à 500 ruches, minimum 100 m² + 0,15 m² par ruche supplémentaire)



- ❶ machine à désoperculer ❷ deux extracteurs à cadres ou un extracteur à hausses
 ❸ filtrage du miel et des opercules ❹ bac récepteur et pompe
 ❺ maturateurs ❻ déshumidification du miel

↓ sens d'ouverture des
portes coulissantes

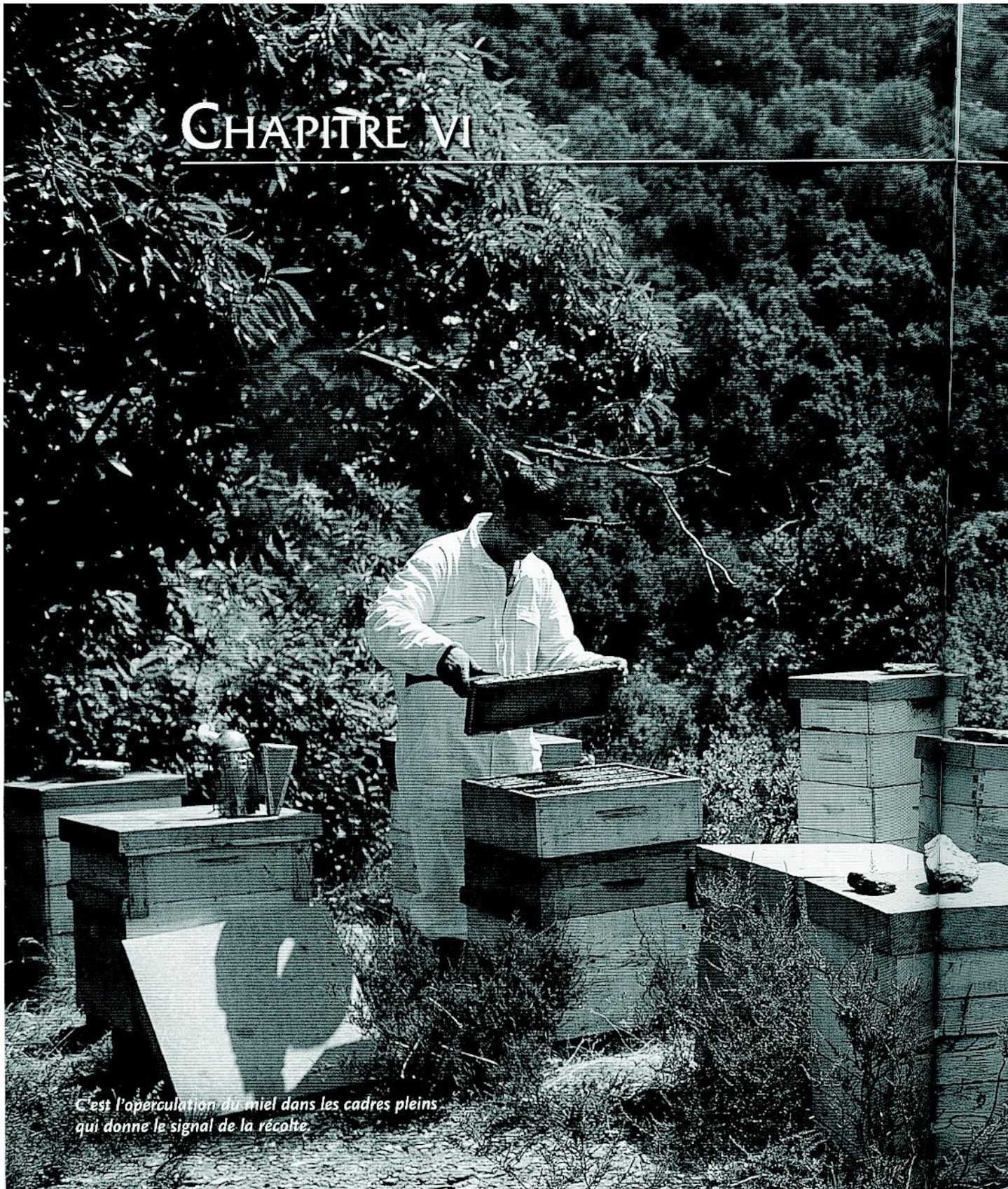
Une astuce pour l'extraction

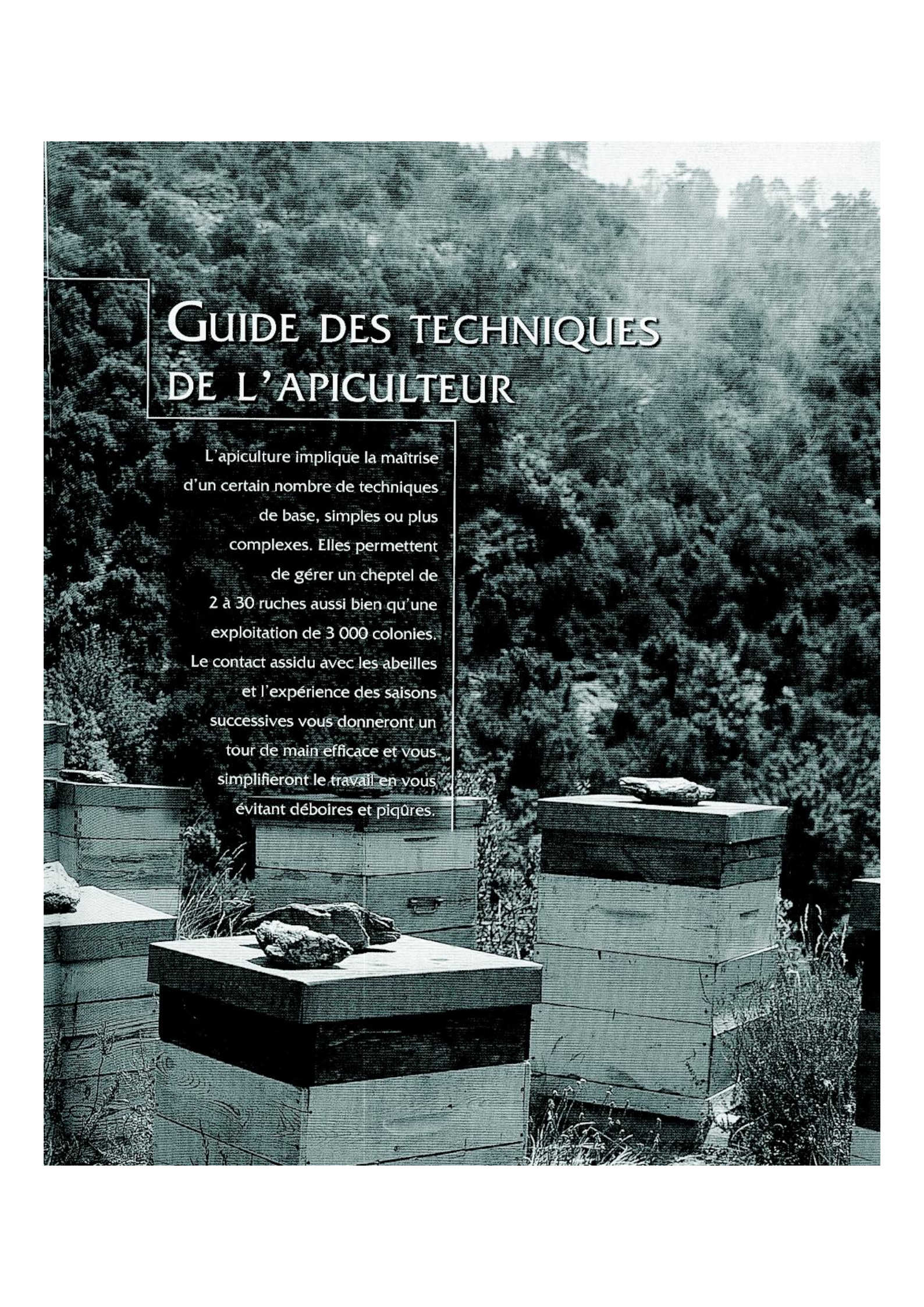
Pour une petite quantité de hausses, faites l'extraction le jour même de la récolte. Encore à la température de la ruche, le miel s'écoule plus aisément.

Pour des quantités plus importantes, la veille de l'extraction, stockez les hausses entre 27 et 30 °C. Le miel étant alors d'une viscosité moins élevée, les cadres seront plus facilement extraits.

CHAPITRE VI

*C'est l'operculation du miel dans les cadres pleins
qui donne le signal de la récolte.*





GUIDE DES TECHNIQUES DE L'APICULTEUR

L'apiculture implique la maîtrise d'un certain nombre de techniques de base, simples ou plus complexes. Elles permettent de gérer un cheptel de 2 à 30 ruches aussi bien qu'une exploitation de 3 000 colonies. Le contact assidu avec les abeilles et l'expérience des saisons successives vous donneront un tour de main efficace et vous simplifieront le travail en vous évitant déboires et piqûres.



INSTALLER UNE RUCHE

Installer une première ruche sur un terrain c'est déjà créer un rucher, quelle que soit son ampleur présente ou à venir.

Le choix de l'emplacement est capital : l'environnement du rucher détermine les récoltes futures, donc aussi le calendrier des cycles de la colonie et le travail de l'apiculteur.

Évitez d'installer votre rucher dans un endroit venteux, trop ombragé, humide, ou dans une zone de brouillards fréquents.

Une étude préalable du potentiel mellifère dans un rayon de 3,5 km, au fil des saisons, constitue la première étape. Ne négligez pas de dialoguer des atouts et inconvénients du lieu avec les apiculteurs déjà installés dans le secteur, cela évite souvent des déboires.

L'accès du futur rucher doit être aisé, et de préférence desservi par une route carrossable. Ensuite, il vous faudra préparer le terrain, tout en respectant sa configuration.

Les abeilles ne supportent pas l'humidité, il est donc nécessaire de bien isoler les ruches du sol, en équilibrant leurs supports. À éviter : les pneus de récupération, peu stables.

Les abeilles ne doivent être gênées dans leur activité par aucun obstacle, herbes ni broussailles, il faut donc débroussailler les abords de chaque ruche que vous plantez et renouveler cette opération, notamment au cours du printemps et durant l'hiver.



❶ Lors du choix du terrain, vérifiez que le rucher ne sera pas exposé à des courants d'air et qu'il jouira d'un ensoleillement important. L'exposition sud-sud-est est idéale.



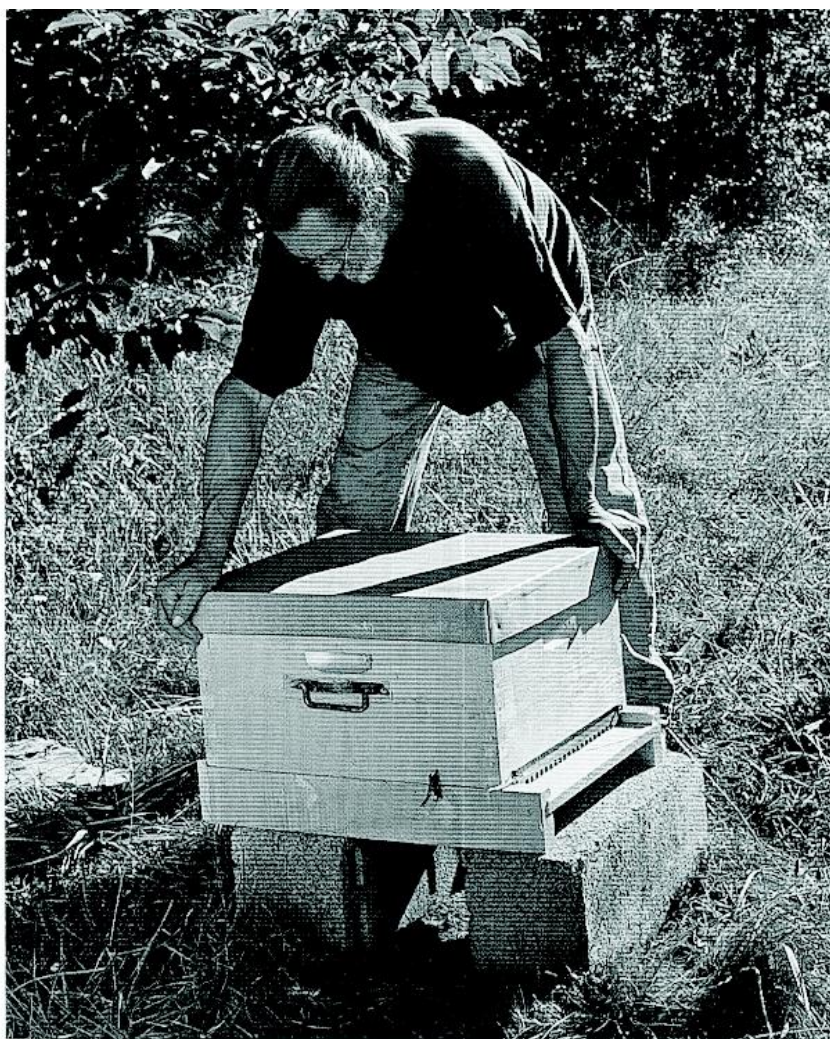
❷ À l'aide d'une bêche et d'une pelle, desherbez et égalisez le sol. Mais attention à ne pas le rendre meuble : la stabilité de la ruche en souffrirait.



❸ Pour isoler la ruche du sol, vous pouvez employer des supports métalliques, des traverses de chemin de fer en bois, des pierres ou des moellons.



❹ Les supports ne doivent pencher d'aucun côté, surtout pas vers l'arrière. Mais inclinez légèrement la ruche vers l'avant pour faciliter l'évacuation des déchets et de l'humidité liée à la condensation.



5 Sur ces supports, posez une ruche vide et appuyez sur les côtés opposés deux à deux pour vous assurer qu'elle ne tressaute pas. Au moindre mouvement perceptible, retirez la ruche et replacez vos supports jusqu'à la stabilité parfaite.



6 Si le toit de la ruche est plat, prenez la précaution de le lesté d'une pierre ou d'un moellon pour qu'une bourrasque ne l'enlève pas.



7 Dégagez avec soin les abords immédiats de l'entrée de la ruche, ainsi que les alentours. Par la suite, effectuez régulièrement cette opération.



8 L'apiculteur disposera ses autres ruches de manière désordonnée car l'alignement favorise le phénomène de dérive, qui est très préjudiciable aux colonies.



ALLUMER L'ENFUMOIR

L'enfumeur est le plus fidèle compagnon de l'apiculteur.

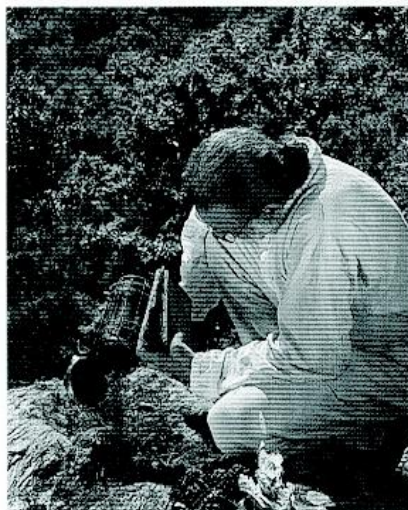
Un enfumeur bien allumé est la meilleure garantie d'une visite sans piqures. Mal allumé, il ne produit pas la fumée blanche et froide qui apaise les abeilles.

Pour l'allumer, vous pouvez utiliser du papier journal bien sec, de l'herbe sèche, des aiguilles de pin (même si la fumée en est désagréable) ou des allume-enfumeurs (vendus), pratiques, économiques et efficaces par tous les temps. Attention, s'il est privé d'oxygène, le papier peut s'éteindre.

À éviter : les tissus synthétiques, les papiers colorés, les matières plastiques.

Si, à force de l'utiliser, l'enfumeur est trop encrassé, nettoyez-le avec le lève-cadre : retirez les plaques de suie qui en réduisent le volume et obstruent l'orifice.

Régulièrement avant la visite d'une nouvelle ruche, vérifiez l'état de votre enfumeur : n'attendez pas que la réserve de matière sèche soit consommée entièrement. Cette précaution vous évitera des désagréments.



1 Avant d'allumer l'enfumeur, retournez-le ouvert en le tapotant. Donnez un léger coup de soufflet pour vous assurer que la circulation de l'air s'effectue correctement.

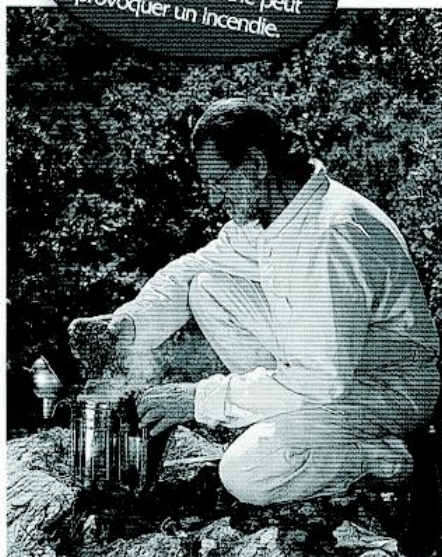


2 Allumez le combustible au-dessus de l'enfumeur ouvert, dans un endroit où vous ne risquez pas de mettre le feu.

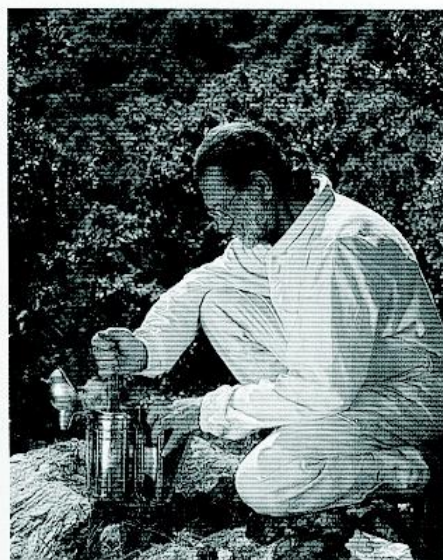
3 Laissez tomber délicatement dans l'enfumeur l'élément enflammé et maintenez la combustion en serrant et desserrant le soufflet, tenu entre le pouce et l'index.



Attention :
un enfumoir allumé en contact
avec de l'herbe sèche peut
provoquer un incendie.



④ Très rapidement, ajoutez du combustible : boules de foin bien tassées, toiles de coton ou de jute, carton ondulé, granulés de luzerne...



⑤ À l'aide de votre couvre-cadres, tassez bien le contenu de votre enfumoir afin d'éviter qu'il ne s'enflamme. Il ne doit pas non plus générer une fumée chaude, légère et bleuisante.



⑥ L'enfumoir est bien allumé. Faites attention à l'endroit où vous le poserez. Si vous l'accrochez à la ruche, vous ne prendrez aucun risque.



COMMENT ENFUMER

Savoir enfumer une ruche est déterminant pour l'activité apicole : l'exercice serein et la réussite de toutes les opérations ultérieures en dépendent.

Mais cette technique nécessite un tour de main qui s'acquiert avec l'expérience : l'apiculteur néophyte tend à trop enfumer ou pas assez. Pour éviter un comportement trop nerveux des abeilles, il faut maintenir, par de petits coups de soufflet réguliers, un enfumage minimum. Actionnez toujours le soufflet entre le pouce et l'index.



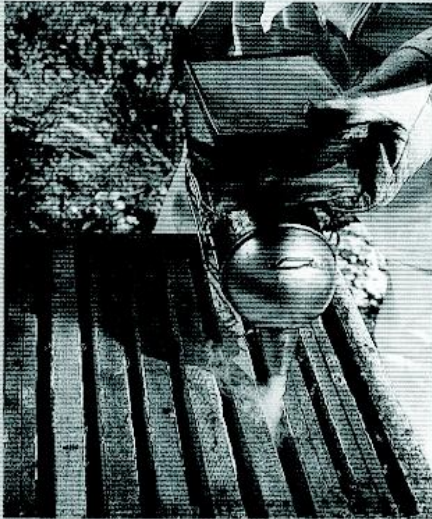
- ❶ L'entrée de la ruche : il est essentiel de l'enfumer légèrement, à petits coups de soufflet répétés, en dirigeant la fumée vers l'intérieur pour avertir les gardiennes et la colonie. Avant de passer à l'étape suivante, attendez environ une minute.



- ❷ Le toit de ruche retiré, avec le lève-cadre, décollez délicatement le couvre-cadres dans un angle et enfumez aussitôt par l'interstice. Continuez pendant que vous ôtez le couvre-cadres.

- ❸ Restez calme. Pendant une trentaine de secondes, enfumez avec régularité l'ensemble des cadres, sans oublier les angles.





④ Le bon geste si les abeilles se montrent nerveuses : enfumer un peu plus, mais sans excès et toujours avec calme, en dirigeant la fumée entre les cadres.



⑤ L'erreur à ne pas commettre : surenfumer une colonie. Vous risquez de l'intoxiquer, ainsi que vous-même. Et, en période de récolte, le miel prendrait un goût de fumée qui l'altérerait.

⑥ Savoir enfumer et garder toujours près de soi un enfumoir bien allumé et bien garni permet de travailler en toute sérénité.





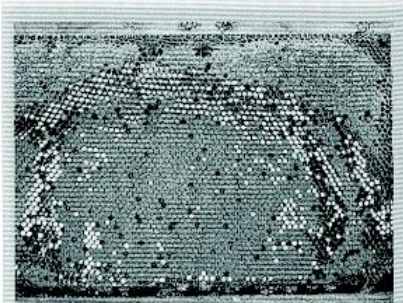
EXAMINER LES CADRES

Il est nécessaire d'examiner attentivement les cadres de chaque colonie, en particulier lors des visites de printemps et d'automne. L'apiculteur doit d'abord jauger la valeur de la reine d'après sa ponte, mais aussi contrôler le volume des

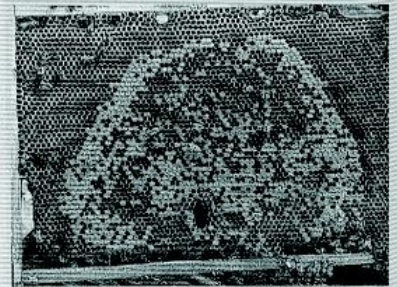
réserves et le stade de développement de la colonie. Ces observations minutieuses détermineront l'ensemble des opérations à réaliser sur chaque ruche : changer la reine, faire un essaim, nourrir, renouveler les cadres, poser la hausse...



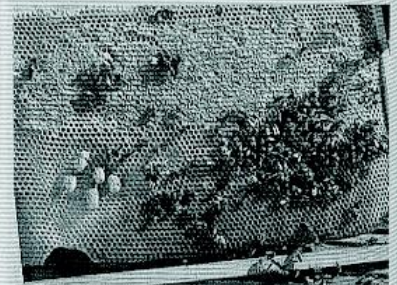
● Pour observer un cadre dans de bonnes conditions, il faut l'approcher des yeux et le placer de manière à bénéficier de la meilleure lumière.



● Un beau cadre : on distingue au centre le couvain operculé et resserré, et sur le pourtour les alvéoles remplies de pollen et les provisions de miel.



● Si la ponte est disséminée : vérifiez que c'est la reine qui a pondu et que la colonie n'est pas bourdonneuse. Les réserves sont inexistantes : vérifiez l'état sanitaire, nourrissez en urgence et songez à remédier.

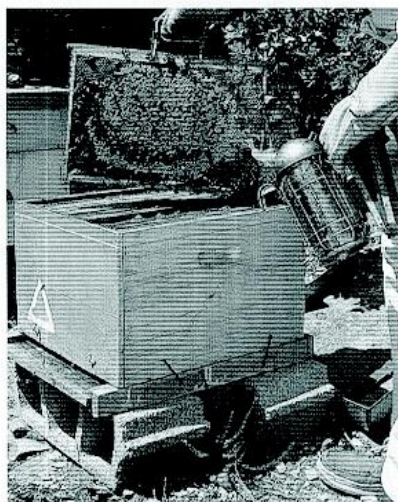


● Si l'on aperçoit des cellules royales operculées : la colonie est orpheline ou s'apprête à essaimer.

FERMER UNE RUCHE

Lors des visites, la ruche doit rester ouverte le moins longtemps possible. Il faut éviter de déranger la colonie en s'attardant sans motif car, si votre intervention se prolonge, vous vous exposez à l'agressivité des abeilles et prenez le risque de faire piller votre ruche par les autres colonies.

Ne laissez jamais une ruche ouverte, même si les abeilles vous font battre en retraite. Et ne fermez pas dans la précipitation la ruche visitée. Quelques précautions s'imposent dans cette manipulation.



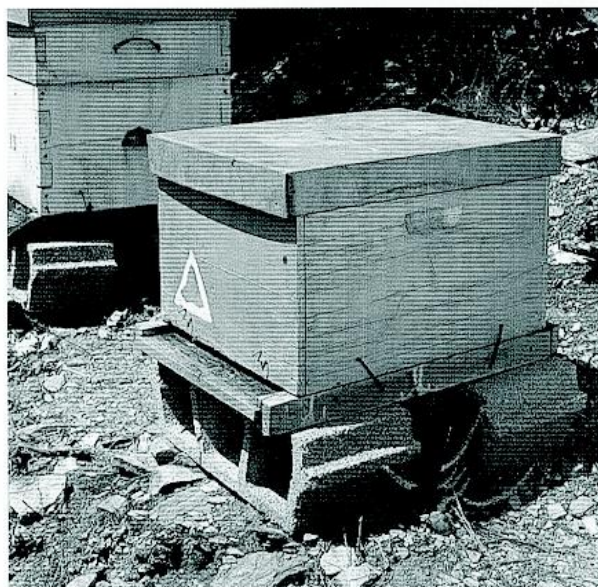
❶ Remplacez les cadres en les manipulant avec attention, sans blesser les abeilles. Un léger voile de fumée doit conclure cette opération.



❷ Ne placez pas le couvre-cadres avec brutalité ; faites-le glisser délicatement, en prenant garde de ne pas coincer des abeilles.



❸ Vous pouvez dès lors remettre le toit, mais toujours avec doigté en évitant de le cogner contre les parois de la ruche. La visite est terminée.



❹ À éviter : négliger de lester le toit de la ruche avec un caillou assez lourd. Sinon, en cas de bourrasque, il risque de s'envoler, exposant la ruche à l'humidité.

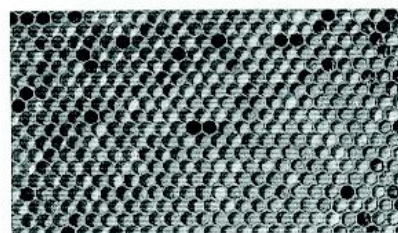


RENOUVELER ET PERMUTER LES CADRES

Pour favoriser un excellent état sanitaire, renouvelez au moins trois cadres de corps chaque année. Ainsi, tous les trois ans, l'ensemble des cadres sera changé. Au printemps, remplacez les vieux rayons vides par des cires gaufrées. Il est parfois nécessaire de les permuter avant de les renouveler.

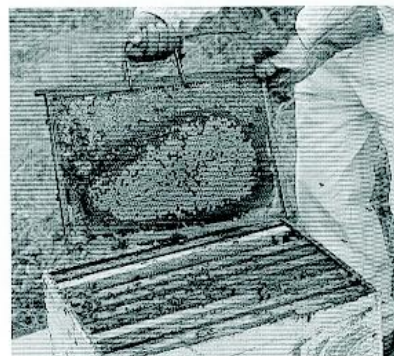


① Un cadre de rive a déjà été retiré. Un vieux cadre sans couvain prend sa place. Le peu de miel présent sera consommé par les abeilles. A son tour, ce cadre pourra être changé.



② Glissez un cadre de cire vierge dans l'espace créé. La colonie construira les rayons. Cette précaution évite l'essaimage.

③ Lors de floraisons importantes, les abeilles peuvent stocker des cadres entiers de pollen. Ils doivent être retirés car ils bloquent la ponte, ce qui empêche le développement normal de la colonie et augmente les risques d'essaimage. Si vous souhaitez en produire, pensez à placer des trappes à pollen.



④ Très rapidement, le cadre a été bâti et la reine a aussitôt pondu massivement dans ces alvéoles de cire fraîche. La colonie prend de l'ampleur.



NOURRIR LES ABEILLES

En règle générale, les abeilles n'ont pas besoin d'être nourries car elles gèrent naturellement leurs réserves de miel. Cependant, lors de conditions climatiques difficiles ou dans un environnement déficient, entre deux miellées par exemple, les colonies peuvent affronter des disettes catastrophiques. Il faut alors leur proposer des nourrissements sucrés en quantité suffisante. Sous forme solide ou liquide, ils remplaceront le miel.

Au printemps ou en début d'automne, pratiquez un nourrissement stimulant pour développer la ponte de la reine et dynamiser la colonie. Le nourrissement liquide peut être acheté prêt à l'emploi ou fabriqué par l'apiculteur. Divers types de nourrisseurs existent.

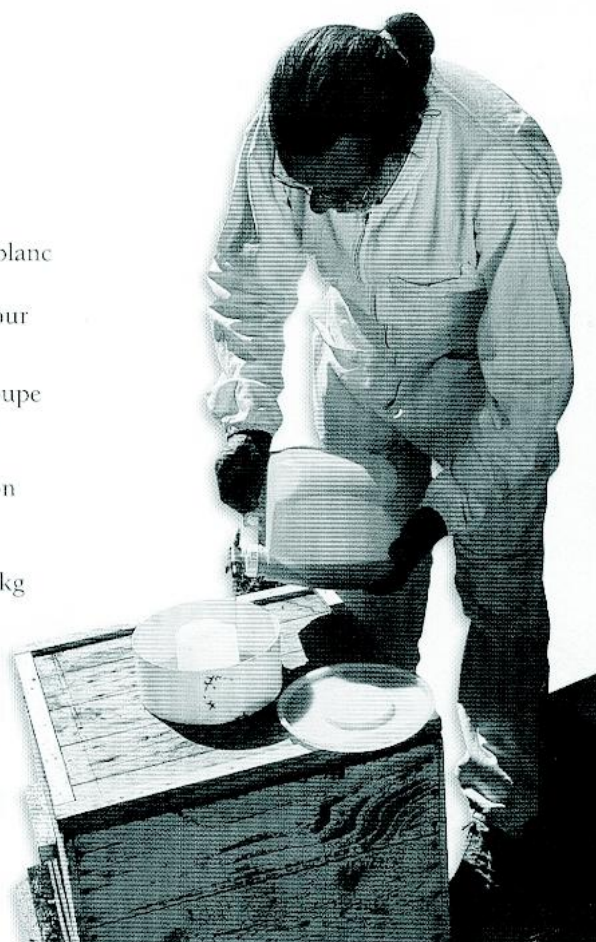
Recette

Mélangez 5 kg de sucre blanc dans 3 l d'eau que vous chaufferez légèrement pour faciliter la dissolution.

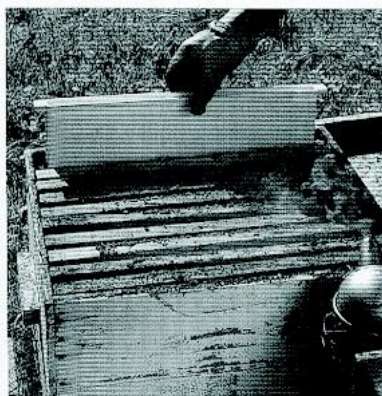
Ajoutez une cuillère à soupe de vinaigre de cidre afin d'acidifier la préparation et de favoriser la digestion de l'abeille.

S'il s'agit de sirop de stimulation, mélangez 5 kg de sucre à 5 l d'eau.

• **Le nourrisseur rond**
Placez-le au-dessus du trou du couvre-cadres. Remplissez-le de sirop et refermez-le hermétiquement avec le couvercle. Placez une hausse vide et remettez le toit de la ruche.



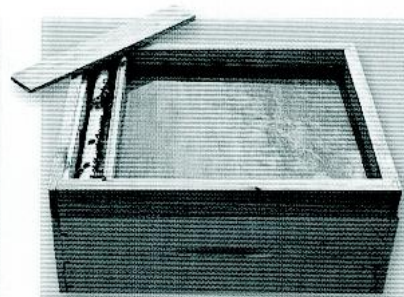
NOURNISSEMENT LIQUIDE



• **Le cadre nourrisseur**
Placez-le, garni de sirop, près de la grappe d'abeilles. Pour cela il faut ouvrir le corps de ruche : un inconvénient en cas de météo défavorable.



• **Le nourrisseur d'entrée**
Il est pratique par tous les temps. Inconvénient : le risque de pillage. Pensez à réduire l'entrée de la ruche pour faciliter la tâche des gardiennes.



• **Le nourrisseur couvre-cadres**
permet de nourrir en larges quantités la colonie, sans la perturber. Avec un matériel adapté (cuves sur remorques, pompes distributrices...), les grandes exploitations s'acquittent de cette tâche vite et sans fatigue.



NOURRIR LES ABEILLES

Le nourrissage solide permet de compenser le manque de provisions de la colonie. Il est conseillé de le distribuer en tout début de printemps car, à l'automne, il peut favoriser le développement de nosémose et être à l'origine d'un mauvais hivernage. Sa fabrication, longue à réaliser, se révèle très complexe en raison des températures élevées de cuisson qui doivent être maîtrisées. C'est pourquoi il est préférable d'acheter le nourrissage solide, qui est parfois enrichi en protéines.

Recette

Faites bouillir l'eau, dont vous noterez la température d'ébullition à l'aide d'un thermomètre étalonné.

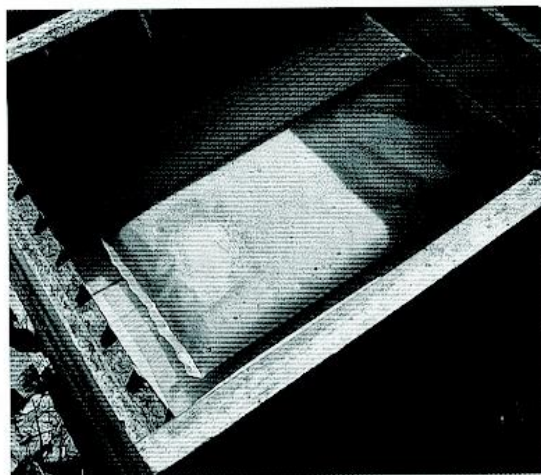
Versez le sucre et refaites bouillir en laissant monter la température jusqu'à 15 ou 17 °C au-dessus de la précédente mesure.

Laissez refroidir jusqu'à 50 °C.

Mélangez et remplissez aussitôt des sacs plastiques ou des barquettes de 1 kg environ.

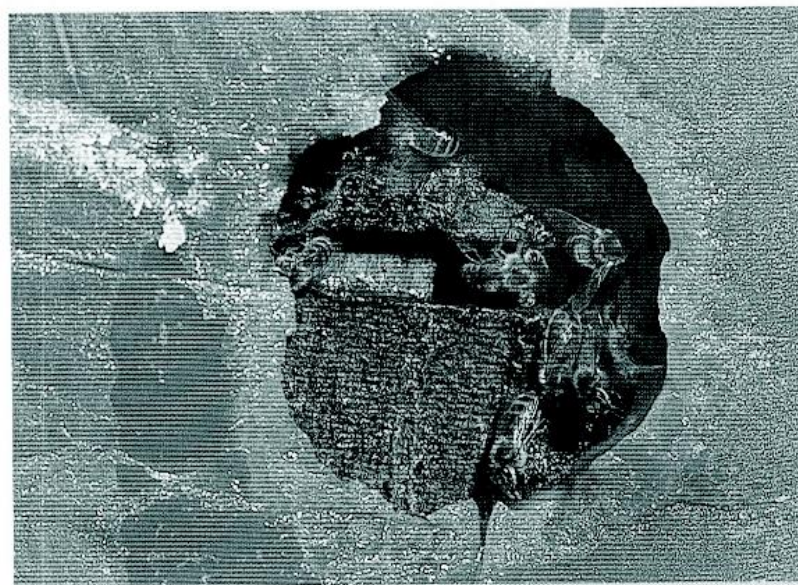
Si vous montez à 15 °C au-dessus de la première mesure, le candi est souple mais se conserve peu de temps. À 17 °C au-dessus, c'est parfait. À 18 °C, les abeilles le consomment avec difficulté. À 20 °C, il est inutilisable...

Attention :
nourrir les abeilles avec du miel favorise le pillage et, si le miel provient d'une ruche loqueuse, vous risquez de contaminer vos colonies.

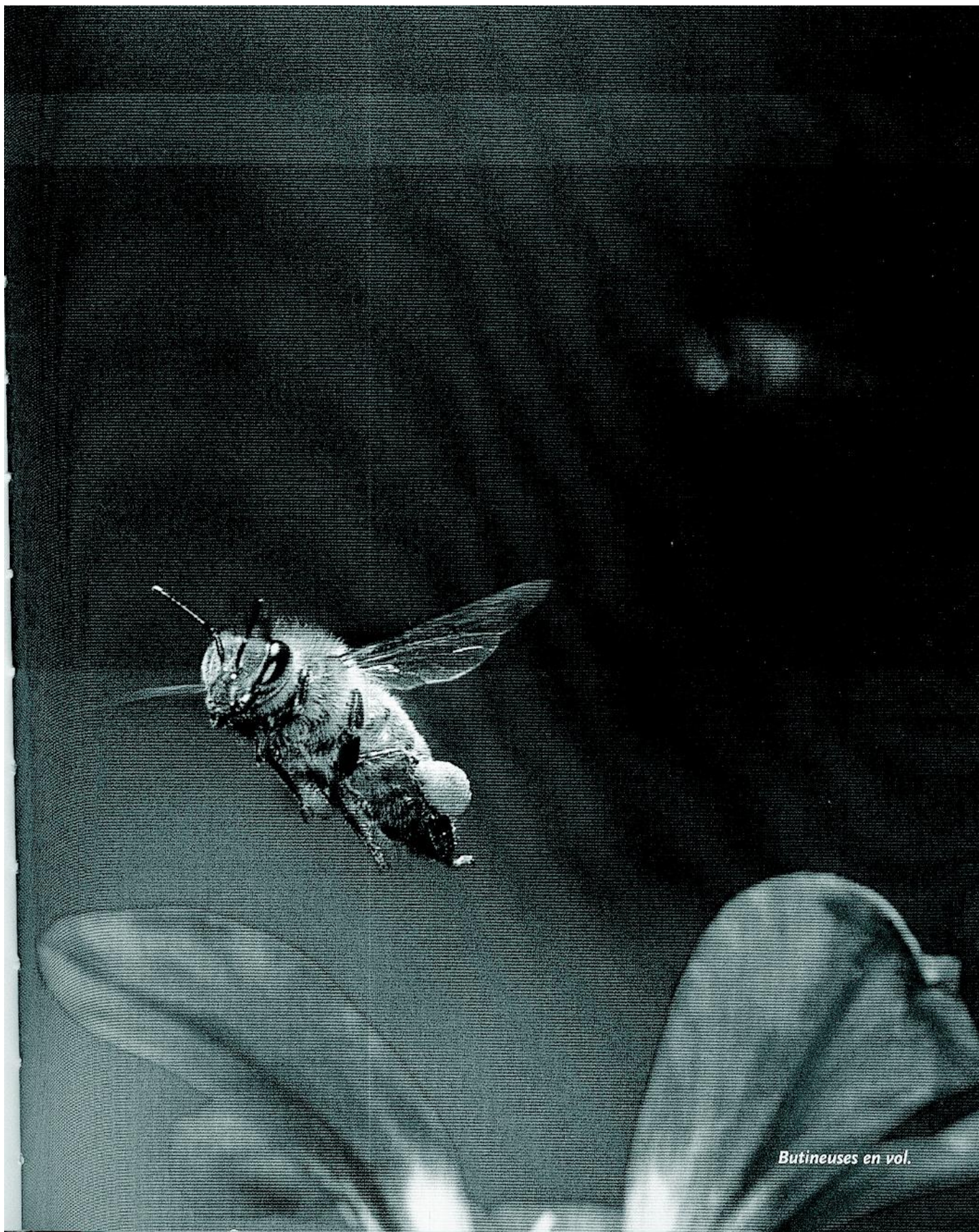


1 Découpez une ouverture sur la plaque de candi, que vous retournerez ensuite contre la grappe d'abeilles, contre le couvre-cadres ou dans la hausse.

NOURRISSEMENT SOLIDE



2 A travers l'emballage, on aperçoit les abeilles qui se nourrissent de candi. Ne les dérangez pas : c'est un signe de vitalité de la colonie.



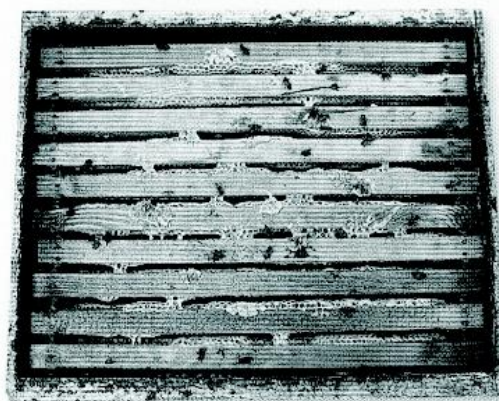
Butineuses en vol.



PRÉPARER LA RÉCOLTE

Lorsque la colonie s'est développée jusqu'à occuper la quasi-totalité du corps de ruche, préparez la récolte : posez la ou les hausses où les abeilles stockeront leur miel excédentaire, que vous prélèverez. Une pose prématurée risque d'entraîner une mortalité larvaire préjudiciable au développement de la colonie. Mais une pose tardive favorise l'essaimage.

La préparation de la récolte varie selon la situation géographique et l'environnement botanique : précoce dans le Midi de la France (dès mars), tardive en montagne (parfois fin juin).



❶ Un signal : quand le dessus des cadres « blanchit » de petits reliefs en cire construits par les abeilles, le moment est venu de placer les hausses.

SANS GRILLE À REINE

❷ Après avoir très légèrement enfumé, faites glisser la hausse de l'arrière vers l'avant sur le corps de la ruche, avec délicatesse, sans écraser les abeilles.



❸ Avant de refermer la ruche, vérifiez que l'écartement entre les cadres est régulier, de manière à éviter des constructions anarchiques. Puis attendez la miellée...



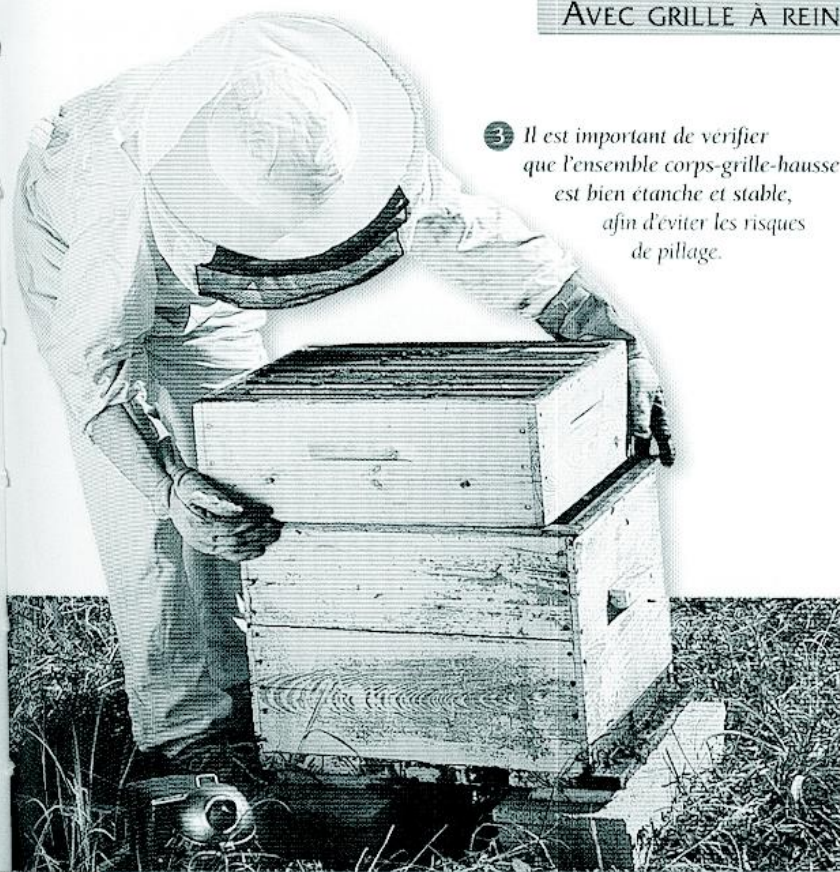


❶ Entre le corps de ruche et la hausse, certains apiculteurs intercalent une grille à reine. Le diamètre de ses mailles cantonne la reine dans le corps, l'empêchant de pondre dans les cadres de hausse. Les risques d'essaimage sont réduits.



❷ La grille est glissée sur le corps de la ruche, auquel elle doit parfaitement correspondre. Si la reine peut passer par le moindre trou, la grille ne sera pas efficace.

AVEC GRILLE À REINE



❸ Il est important de vérifier que l'ensemble corps-grille-hausse est bien étanche et stable, afin d'éviter les risques de pillage.



❹ La ruche refermée, une incertitude demeure : les conditions météorologiques et les miellées se révéleront-elles favorables et généreuses ?

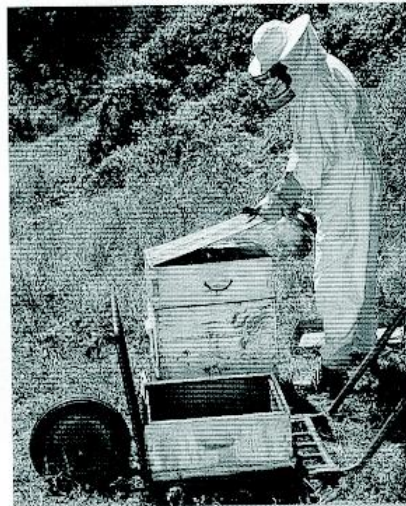


RÉCOLTER LES HAUSSES

Si vous recherchez un miel monofloral, récoltez dès la fin de la floraison de la plante concernée. Pour un miel toutes fleurs, intervenez quand les dernières floraisons finissent (vers la mi-août).

Comme pour toutes les opérations au rucher, travaillez plutôt en fin de matinée, par une belle journée sans vent, et si possible à deux pour aller plus vite. Vérifiez que les alvéoles remplies de miel sont operculées. Dans le cas contraire, le miel ne se conserverait pas convenablement.

Les méthodes de récolte diffèrent selon l'ampleur du cheptel.



1 Prévoyez des hausses vides et un véhicule pour transporter la récolte à la miellerie. Pour un petit rucher, une simple brouette peut faire l'affaire.



2 Enfumez sans excès car vous risqueriez d'imprégner votre miel d'une odeur désagréable.



3 Décollez les cadres puis brossez-les afin de ne pas emporter les abeilles. Il est préférable de commencer par le cadre de rive.

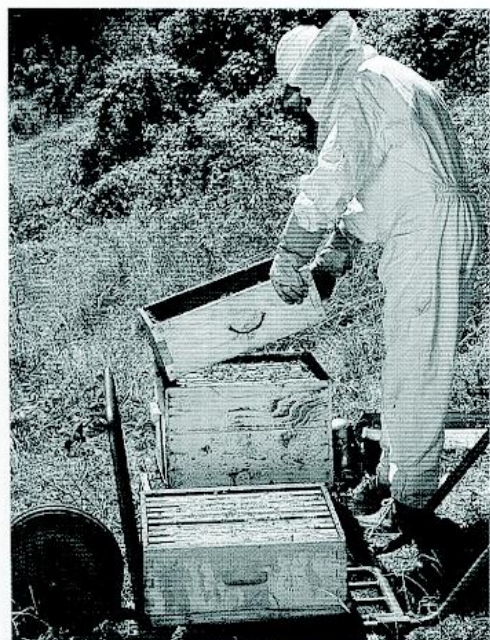
MÉTHODE POUR PETIT RUCHER

4 Vérifiez systématiquement que les rayons sont bien operculés.





5 Transvasez les cadres dans la hausse vide en respectant si possible l'ordre initial. Manipulez-les avec précaution car à la moindre éraflure le miel s'écoulerait...



6 Lorsque vous avez fini de retirer les cadres, enlevez la hausse vidée. Vous pourrez vous en servir pour récolter la ruche suivante.

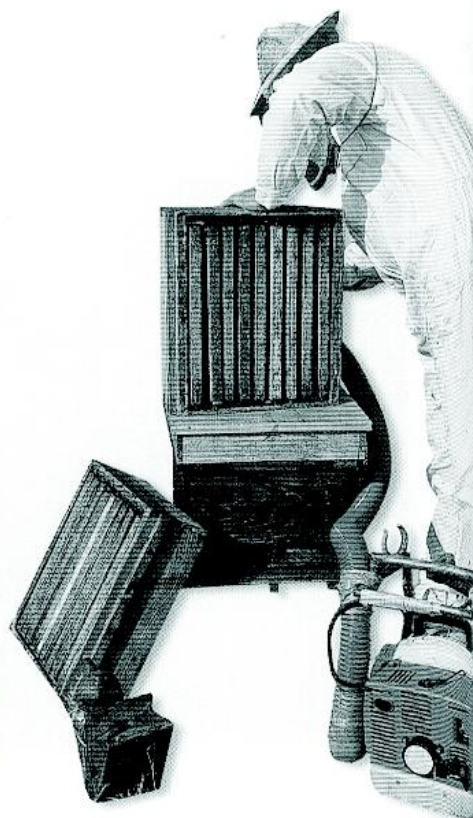


7 Fermez la ruche récoltée et portez le précieux butin à la miellerie ou dans un véhicule étanche, à l'abri de la convoitise des abeilles. Une hausse de miel oubliée serait vidée en moins d'une heure.



RÉCOLTER LES HAUSSES

Selon l'ampleur du cheptel, les méthodes de récolte diffèrent. Certains apiculteurs insèrent des chasse-abeilles entre la hausse et le corps de ruche : le lendemain, il n'y a plus qu'à emporter les hausses vidées de leurs abeilles, mais cette pratique nécessite deux visites par rucher. Plébiscité par les apiculteurs, le souffleur à moteur thermique facilite la récolte tout en préservant la qualité du miel. Ce minicompresseur envoie de l'air qui fait envoler les abeilles présentes sur les cadres.



MÉTHODE POUR GROS RUCHER

1 Dirigez la buse à air entre les cadres pour chasser les abeilles. Il est indispensable d'effectuer ce balayage sur toute la surface de la hausse.

2 Envoyez un souffle d'air sur la barrette à la base des cadres car les abeilles ainsi protégées n'ont pas pu être chassées.

3 À l'aide d'une grue qui sert aussi à déplacer les ruches, les hausses sont portées sans effort sur la remorque. Certains apiculteurs emploient des chargeurs sur quatre roues, à moteur.



DÉSOPERCULER LES CADRES

Les cadres qui arrivent à la miellerie doivent d'abord être désoperculés. Il vous faut retirer la pellicule de cire qui obstrue les alvéoles gorgées de miel : lors de l'extraction, ce miel pourra ainsi s'écouler.

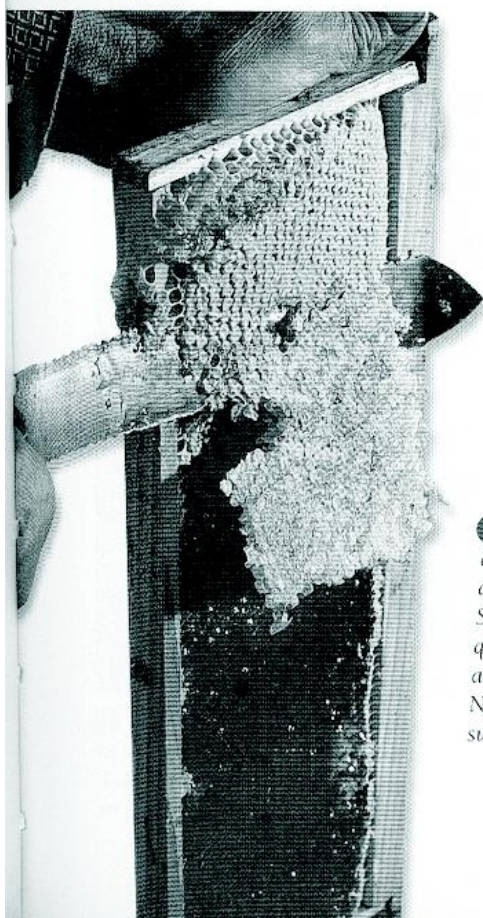
Plusieurs outils permettent d'effectuer ce travail. Le plus simple demeure le couteau à désoperculer. À l'autre extrême, les nouvelles chaînes d'extraction constituent le fleuron de la technologie.



❶ Retirez un à un les cadres des hausses récoltées en les prenant par les extrémités, entre le pouce et l'index, et placez-les de chant sur le bac.



❷ Inclinez le cadre, tenu à la verticale, et tranchez au plus près de la pellicule de cire en partant du bas du cadre.



❸ Maniez le couteau de droite à gauche et de gauche à droite. S'il accroche, c'est qu'il a rencontré une alvéole de pollen. N'insistez pas, raclez-le sur la barre du bac.



❹ Attention, la main qui maintient le cadre doit être ferme, mais ne laissez aucun doigt dépasser car vous risqueriez de vous blesser. Désoperculez une face après l'autre.



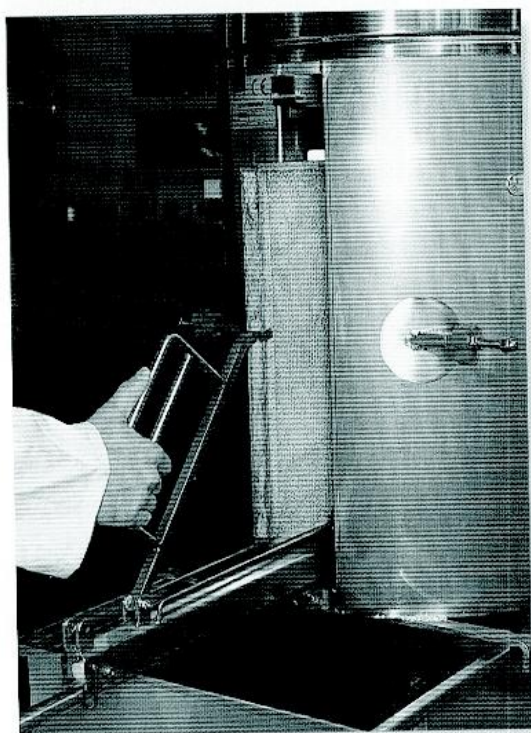
DÉSOPERCULER LES CADRES

Dans les dernières décennies du XX^e siècle, le matériel de désoperculation a beaucoup évolué. Il a optimisé la production, tout en facilitant le travail des apiculteurs et en assurant une découpe de plus en plus belle de la cire.

L'une de ses premières évolutions a consisté à électrifier les couteaux de manière à rendre les lames légèrement chauffantes et donc à favoriser la découpe. Depuis, de nouvelles orientations, plus sophistiquées, ont été prises.

Choisissez votre machine en fonction de l'ampleur du cheptel et de l'importance des récoltes. La gamme proposée par l'ensemble des fabricants permet de répondre aux besoins de chacun.

• Désoperculation avec la machine Caillas, grâce à sa lame vibrante. Cette méthode efficace suffit pour quelques dizaines de ruches.



• Autre système : le cadre est poussé sur un rail où les opercules de chaque face sont détachés simultanément par un système de chaînettes coupantes ou de lames vibrantes.



• Dans les grandes exploitations, des combinés traitent le cadre ou même la hausse en continu. Emporté vers la machine à désoperculer, le cadre est ensuite dirigé automatiquement vers l'extracteur.

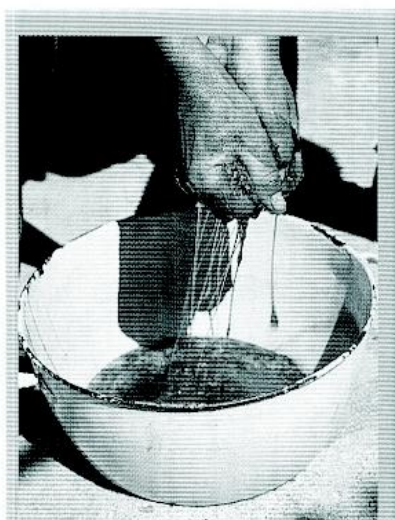
EXTRAIRE LE MIEL DES CADRES

Autrefois, on consommait le miel à l'état naturel ou on le pressait. Mais les rayons étaient nécessairement détruits et le miel comportait des débris de cire ou de propolis. La technique moderne de l'extraction permet de faire jaillir le miel des rayons, sans les abîmer, et de récupérer la quasi-totalité du produit.

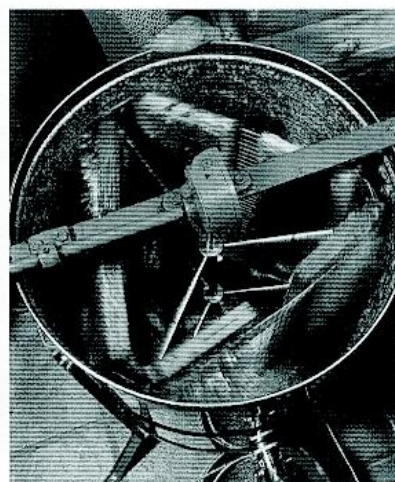
Aujourd'hui, plusieurs types d'extracteurs répondent aux différents besoins des apiculteurs : de quelques dizaines de kilos de miel par an pour les petits producteurs à plusieurs tonnes par jour pour les plus grandes exploitations.



② Fermez le couvercle, tournez la manivelle pendant 50 à 100 tours, d'abord lentement puis de plus en plus vite.



• Le geste ancestral, pour qui possède une seule ruche : presser les rayons entre ses mains, préalablement lavés. Le filtrage est conseillé.



③ Terminez en douceur. Les gouttes de miel sont projetées sur les parois. Lorsqu'une face est extraite, retournez les cadres.



① Avec extracteur : placez vos cadres désoperculés dans les emplacements prévus à cet effet. Essayez d'équilibrer les charges.



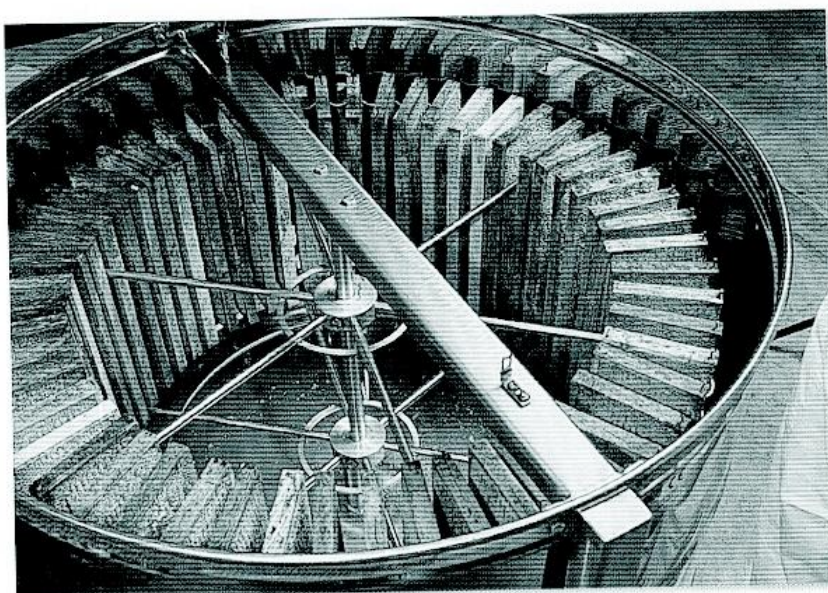
④ Le miel qui s'écoule à la sortie de l'extracteur devra mûrir plusieurs jours avant d'être conditionné.



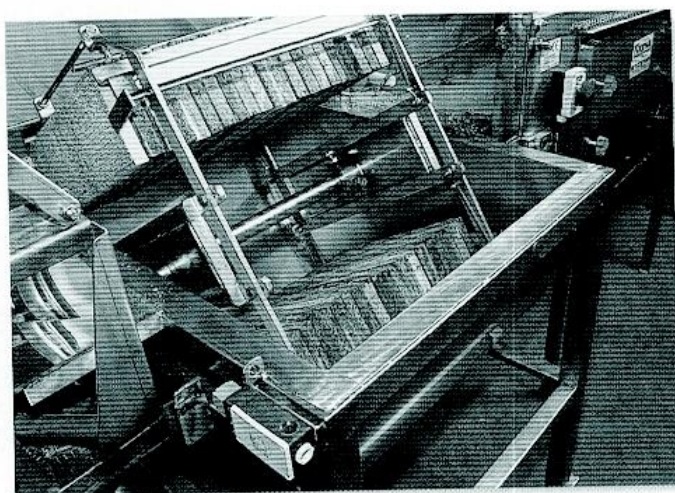
EXTRAIRE LE MIEL DES CADRES

Avec l'apparition de grandes miellées comme pour le colza et surtout le tournesol, les extracteurs ont dû décupler leur potentiel. Naturellement, leurs volumes se sont amplifiés. Les moteurs sont devenus plus performants et, grâce à l'électronique et aux variateurs de vitesse, les accélérations et les freinages sont devenus plus souples.

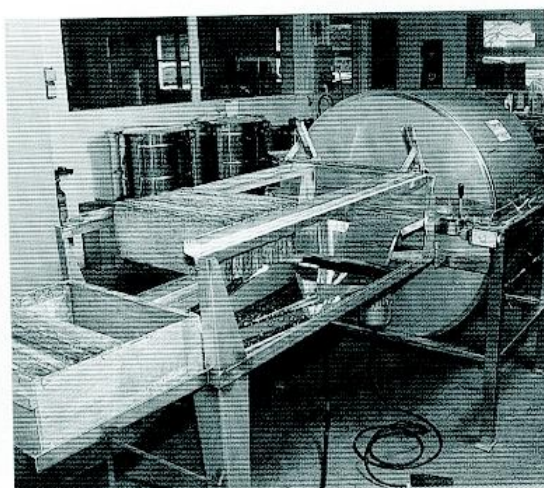
Depuis quelques années, les fabricants mettent au point des options comme les extracteurs à paniers ou à axe horizontal. Ces derniers semblent apporter une entière satisfaction aux apiculteurs qui les ont adoptés.



• Cet extracteur radial de 60 cadres permet d'extraire des tonnages importants. Cependant, il nécessite de la main-d'œuvre car l'ensemble des cadres doit être placé à la main dans les encoches.



① Dans un combiné (qui associe machine à désoperculer et extracteur), les cadres désoperculés sont acheminés dans l'extracteur à axe horizontal. Le miel est extrait en quelques minutes.



② Les cadres vides sont automatiquement entraînés de l'extracteur vers la sortie du combiné, où il ne reste plus qu'à les ranger dans les hausses.

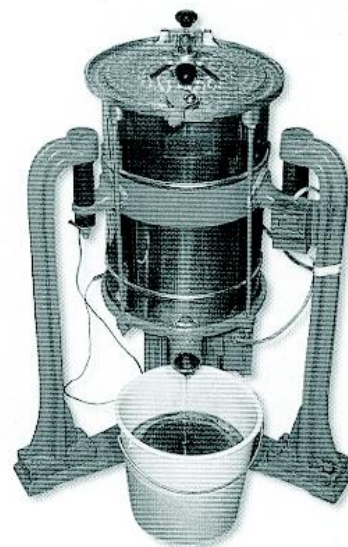
APRÈS L'EXTRACTION

Au bout de quelques heures, par l'effet de la pesanteur, le miel s'est écoulé des opercules recueillis dans le bac à désoperculation. Il vous reste à séparer le miel de la cire. Selon le volume à traiter, plusieurs méthodes s'offrent à vous.

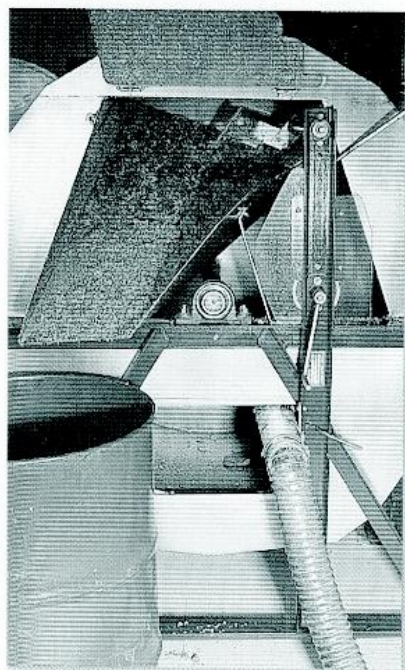
Parallèlement, les cadres qui ont été extraits sont placés à l'ombre, dans leurs hausses de récolte, près d'un rucher : les abeilles achèveront le nettoyage. Attention, en aucun cas les hausses récoltées ne doivent être stockées en l'état.



● *Petite production* : laissez le miel s'écouler pendant la nuit, puis placez les opercules à l'ombre, dans un bac à large ouverture où les abeilles récupéreront leur bien.

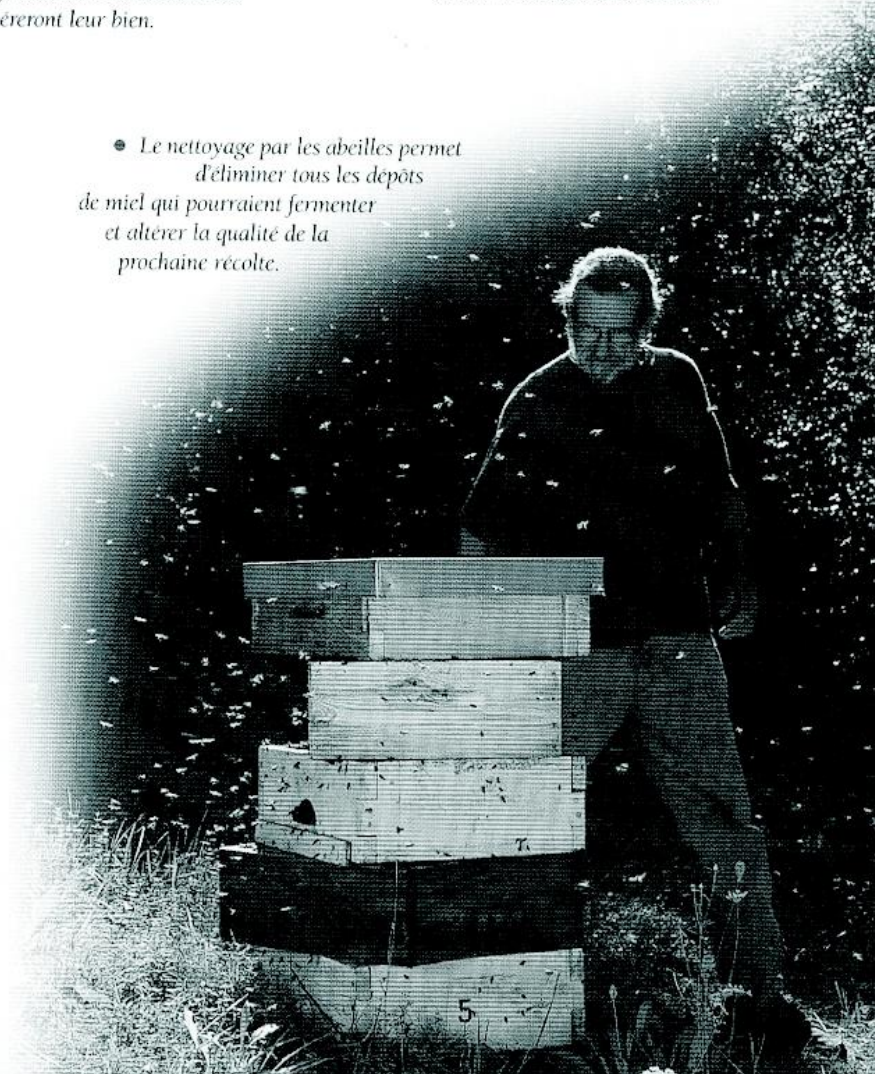


● *Production moyenne* : traitez les opercules dans une centrifugeuse électrique, où le miel se dissocie de la cire et s'écoule dans un seau.



● *Grande exploitation* : de nouveaux matériels permettent de séparer le miel des opercules en continu et à très grande vitesse.

● Le nettoyage par les abeilles permet d'éliminer tous les dépôts de miel qui pourraient fermenter et altérer la qualité de la prochaine récolte.



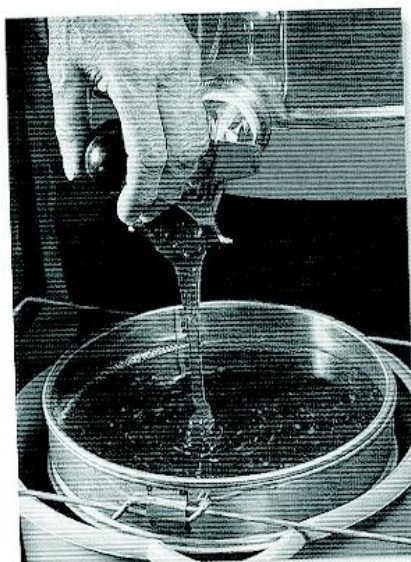


5. RÉCOLTER LE MIEL

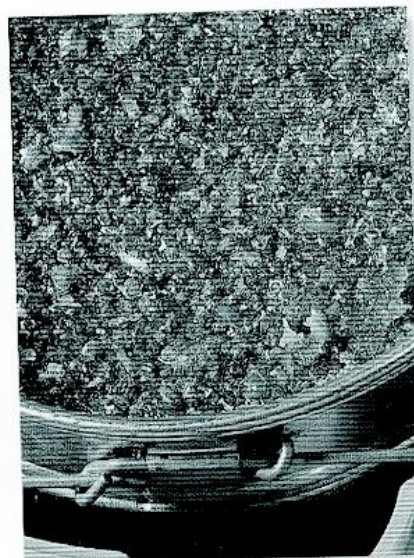
FILTRE LE MIEL

Lorsque le miel s'écoule de l'extracteur, il transporte avec lui de nombreux débris que l'apiculteur va éliminer grâce à des grilles munies de filtres à mailles fines. Nettoyez celles-ci régulièrement avec une spatule car elles s'obstruent vite et ne peuvent plus, dès lors, jouer leur rôle. Dans le cas d'exploitations de fort volume, des filtres rotatifs ou des machines récentes, plus performantes encore, conviendront mieux.

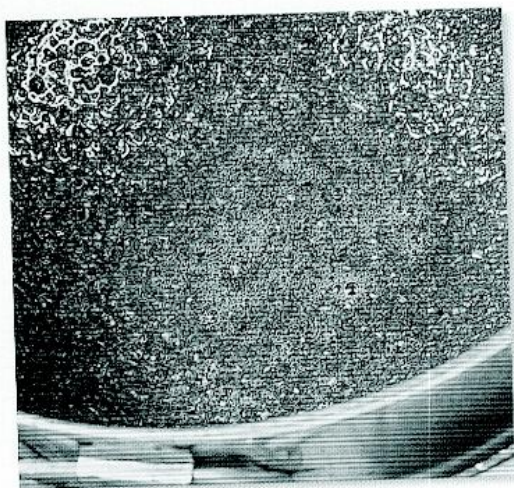
Un filtrage bien effectué permet de proposer au consommateur un miel de qualité débarrassé de toute impureté. Cette opération se révèle difficile pour certains miels comme celui de bruyère callune.



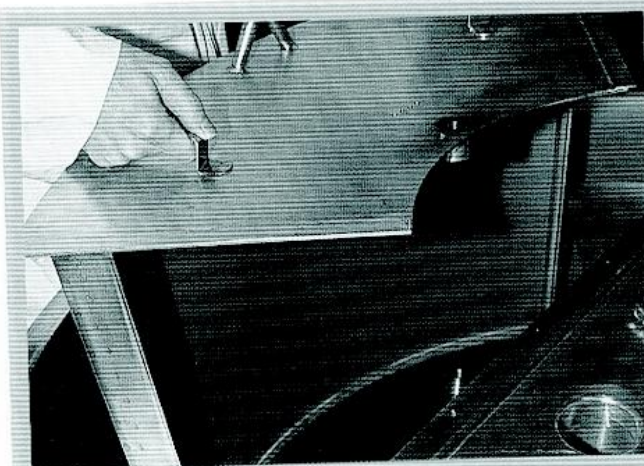
❶ La grille à double filtre placée sur le seau, vous pouvez laisser s'écouler le miel en vérifiant sans cesse qu'il ne déborde pas.



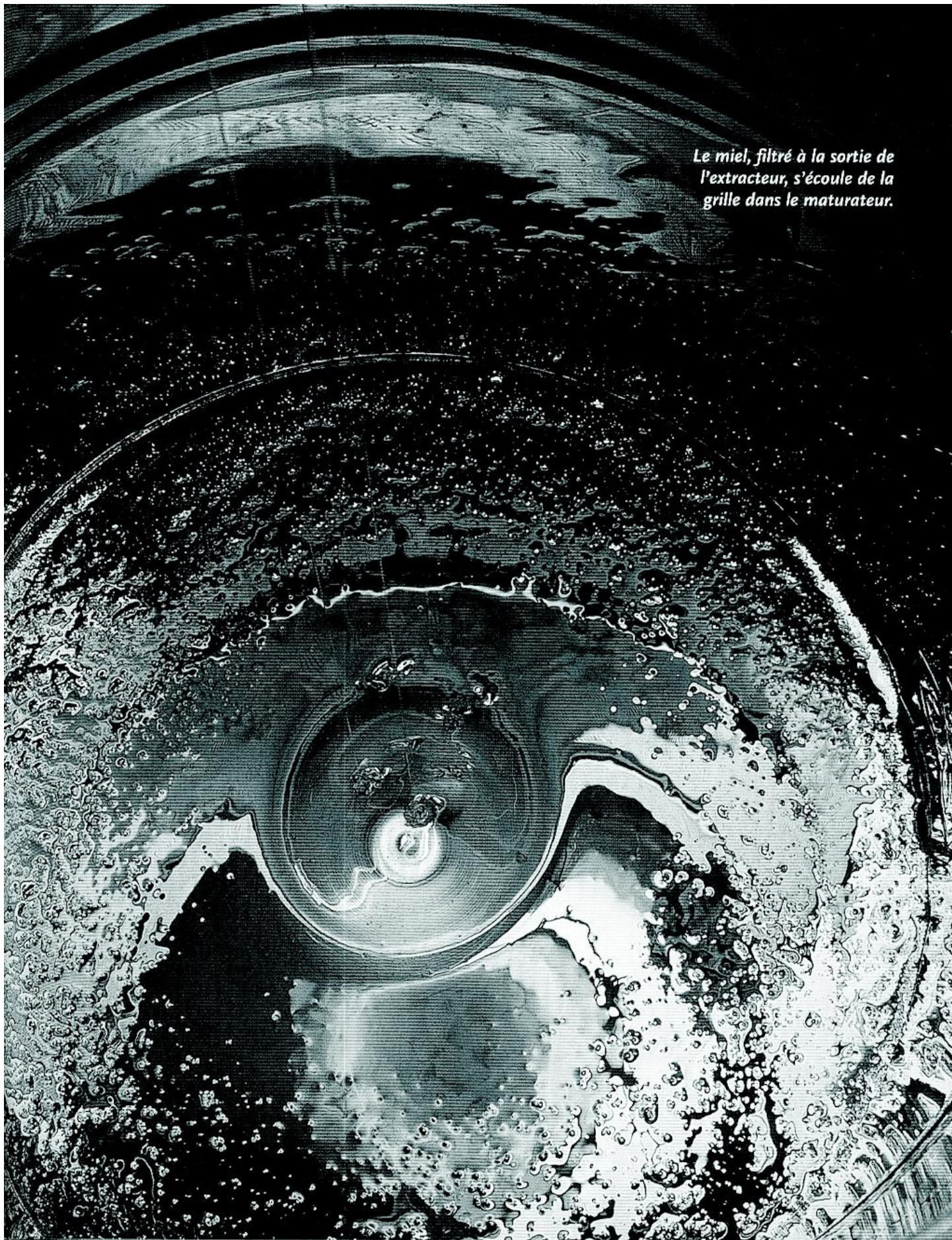
❷ Le filtre supérieur retient les résidus les plus grossiers comme des particules de propolis, de cire ou d'opercules, des pattes d'abeilles ou des amas de pollen.



❸ Le filtre inférieur, à mailles beaucoup plus fines, retient les impuretés les plus fines, indécélables à l'œil nu.



• *Tournant à faible vitesse, ce type de machine permet de filtrer en continu de grandes quantités de miel en retenant cire et débris dans de grands paniers.*



*Le miel, filtré à la sortie de
l'extracteur, s'écoule de la
grille dans le maturateur.*



FAIRE MATURER LE MIEL

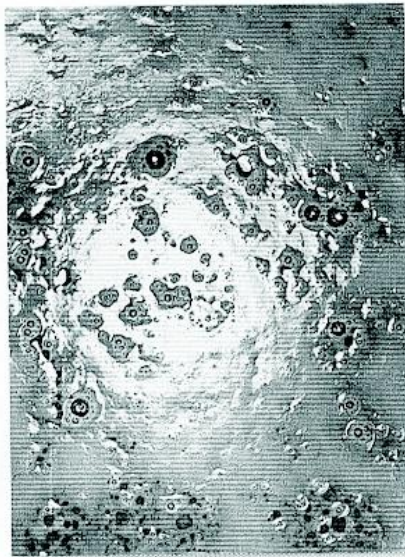
Lorsque le miel a été extrait, il doit reposer durant quatre à cinq jours à une température de 20 °C minimum. Cette durée correspond au temps nécessaire pour que l'ensemble des impuretés remonte à la surface et constitue une écume, qui sera retirée. Le miel pourra alors être conditionné.

Dès que vous avez sorti le miel de l'extracteur – soit à la main avec des seaux, soit par un système de pompes et de tuyaux –, il faut le stocker dans des maturateurs. Ces récipients en inox sont dotés d'une ouverture dans la partie inférieure. Leur contenance va de 50 à 3 000 kg, voire plus. Prévoyez-la selon l'ampleur de vos récoltes...

1 À mesure que le miel s'écoule de l'extracteur, videz-le dans un maturateur à travers un filtre à mailles très fines. Évitez le débordement.



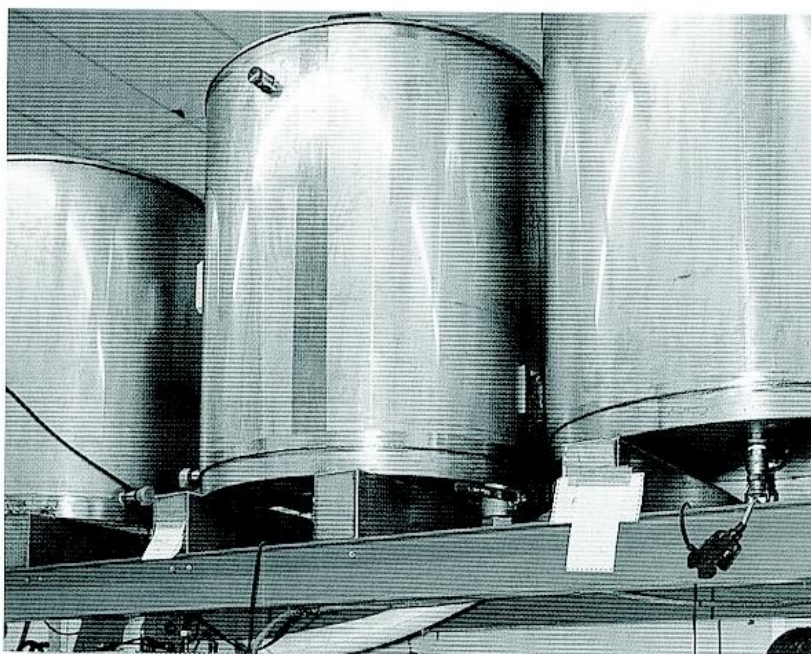
2 Maintenu à température constante, le miel va pouvoir maturer et laisser remonter en surface les dernières impuretés.



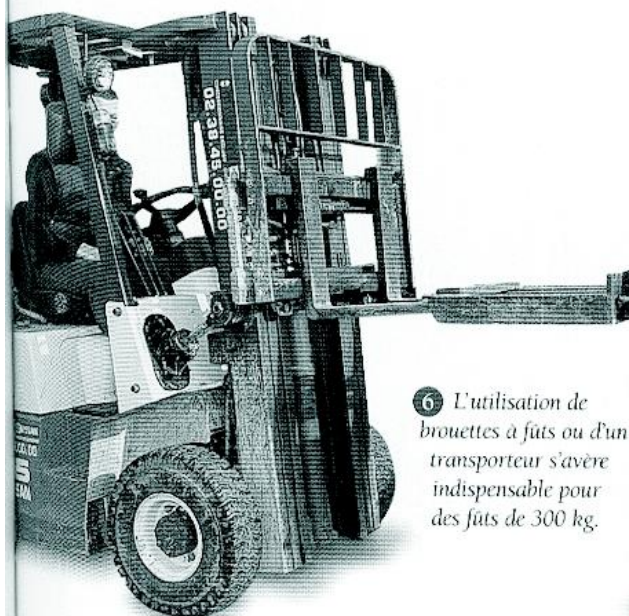
3 L'écume se forme lentement, formant un voile plus ou moins épais selon la finesse des filtres précédemment utilisés.



4 À l'aide d'une spatule, retirez cette écume avant de vider le maturateur, sinon elle se mélangera avec les ultimes kilos que vous conditionnerez.



⑤ Ces grands maturateurs sont adaptés à une exploitation importante. Placés en hauteur, ils facilitent le remplissage des fûts destinés à la vente en vrac.



⑥ L'utilisation de brouettes à fûts ou d'un transporteur s'avère indispensable pour des fûts de 300 kg.



⑦ Entreposez les fûts à l'abri de la pluie et des fluctuations de température, qui altèrent le miel, et indiquez leur contenu par une étiquette.

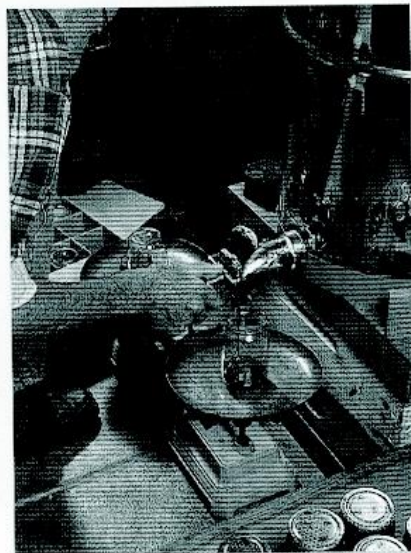


CONDITIONNER LE MIEL

Vous avez choisi la forme, la matière et la contenance des pots. Lorsque le miel est enfin prêt, il peut être conditionné. Cette tâche, qui s'effectue sur plusieurs jours, voire plusieurs semaines ou mois, vous offre le plaisir de découvrir le produit fini, tel que vous le présenterez au consommateur. Pour cette étape aussi, veillez à respecter la réglementation en vigueur.



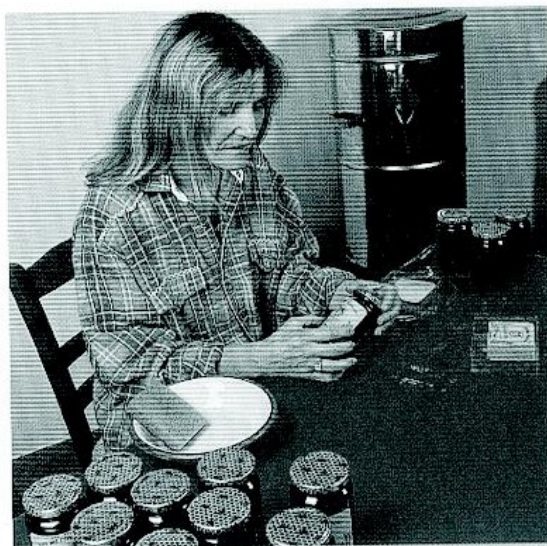
1 Avant de remplir les pots, étalonnez votre balance en enregistrant le poids du pot vide pour valider le poids net.



2 Remplissez les pots avec précaution : le miel s'écoule vite du maturateur et vous pouvez être débordés.

3 Une fois le pot rempli, vissez la capsule, qui assure étanchéité et bonne conservation.

PETITE PRODUCTION



4 Placez les étiquettes en veillant à les poser droites. Les modèles autocollants sont les plus pratiques.

MOYENNE ET GROSSE PRODUCTIONS

Pendant très longtemps, la viscosité du miel a rendu son conditionnement difficile. Depuis l'apparition de l'électronique miniaturisée (et de cellules de détection précises, par exemple), des pompes-doseuses fiables et robustes et des machines performantes apportent des solutions de conditionnement satisfaisantes.

Si le tonnage en miel de votre exploitation nécessite plusieurs journées entières de conditionne-

ment avant commercialisation, il vous faut adopter des solutions techniques qui vous feront gagner du temps et vous épargneront de la fatigue. Votre matériel doit être adapté au volume traité. Aussi, avant de l'acquérir, réfléchissez bien à l'usage que vous souhaitez en faire : certains éléments seront indispensables, et d'autres, parfois très onéreux, de pur confort.

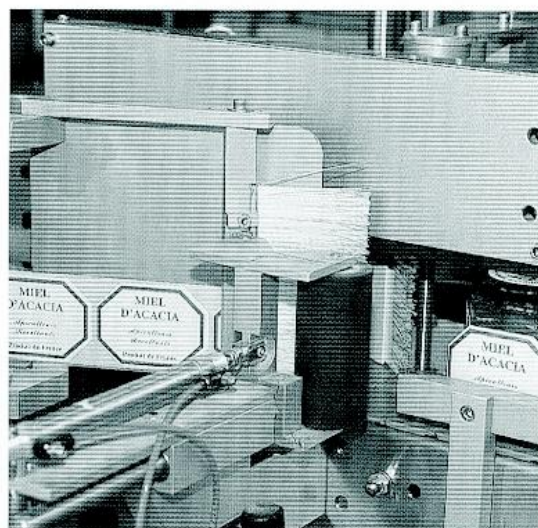
Naturellement, il sera judicieux de prévoir l'aménagement d'une salle ou d'un espace destiné au conditionnement.



• Une table tournante avec une simple pompe-doseuse, réglable selon la contenance des pots, constitue un matériel de base qui simplifie la tâche.



• Cette machine plus performante, doublée d'une couvercleuse, s'adresse à des apiculteurs qui produisent de plus gros volumes ou à des coopératives de producteurs-conditionneurs.



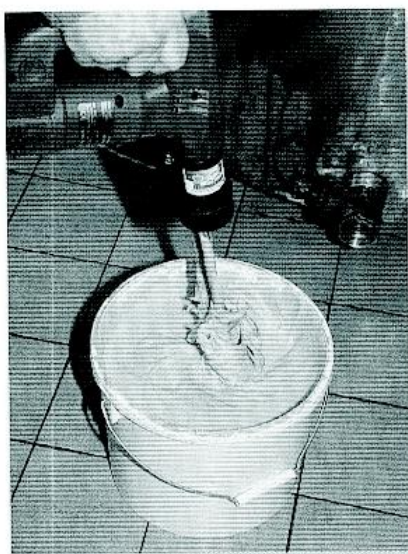
• Une étiqueteuse ne se justifie que si la commercialisation le nécessite. Son coût demeure très élevé.



TRAVAILLER LE MIEL

Selon l'origine florale des miels, leur cristallisation, plus ou moins rapide, peut se révéler fine ou sableuse, voire grossière. Certains se solidifient en prenant une texture très dure, impossible à tartiner. Or la plupart des consommateurs recherchent aujourd'hui un miel crémeux.

Plusieurs appareils permettent de travailler le miel pour le rendre onctueux à souhait, mais la méthode dite de l'ensemencement, simple et efficace, assure un résultat comparable. Dans le fût de miel à conditionner, introduisez avec un seau un faible volume d'un autre miel rendu souple. L'ensemble de la masse prendra la même consistance.



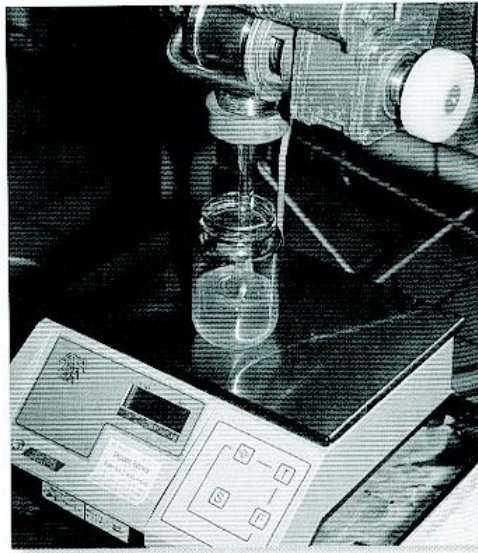
❶ Avec un mélangeur, brassez un miel à grains fins déjà cristallisé, jusqu'à l'obtention de la texture souhaitée.



❷ Le miel à ensemencer reproduira à l'identique la souplesse et la finesse de cette préparation.



❸ Introduisez dans le miel liquide maintenu à 14 °C environ 5 % de miel brassé et mélangez l'ensemble. Le seau de droite montre le résultat.



❹ Ainsi rendu crémeux en trois jours, le miel peut être conditionné pour le plus grand plaisir du consommateur.

STOCKER LES HAUSSES

La saison apicole est terminée. Lorsque les hausses (contenant les cadres) ont été bien léchées par les abeilles, il devient urgent de les stocker. Selon l'ampleur du cheptel, elles peuvent représenter un volume conséquent. N'oubliez pas qu'elles vont demeurer rangées durant de longs mois (automne-hiver-printemps), au cours desquels elles seront exposées à différentes agressions.

Pour pouvoir les réutiliser l'année suivante, l'apiculteur doit s'efforcer de les protéger. Une condition *sine qua non* : vérifier l'étanchéité des piles de hausses. Les cadres seront ainsi conservés à l'abri de la poussière, de l'humidité, des mauvaises odeurs et des rongeurs. Souris et mulots sont grands amateurs de rayons de cire.

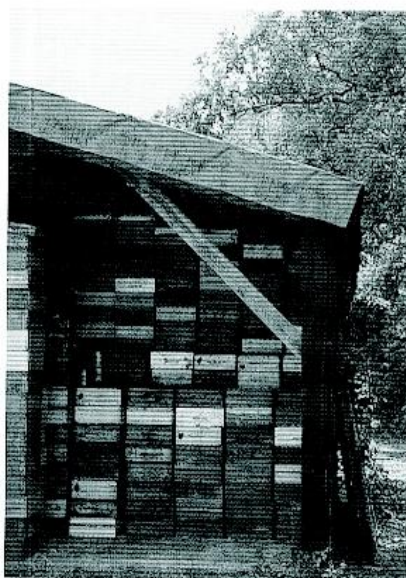
Enfin, la fausse teigne adore les alvéoles et y pond des œufs. Devenus larves, ceux-ci dévoreront rapidement les rayons environnants.



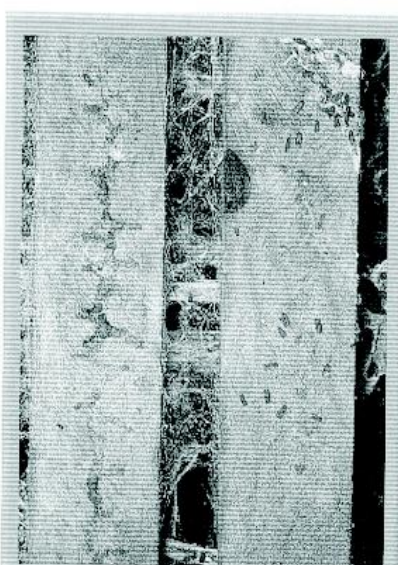
❶ Retirez les vieux cadres, que vous fondrez, et remplacez-les par des cires gaufrées. Les hausses seront ainsi prêtes à l'emploi.



❷ À l'intérieur, empilez les hausses sur un toit de ruche en tôle retournée. Couvrez le sommet de la pile avec un couvre-cadres et un autre toit. L'ensemble doit être étanche.



❸ Sous un auvent bien au sec, empilez les hausses mais laissez-les ouvertes. Les guêpes les visiteront et vous débarrasseront des larves de fausse teigne.



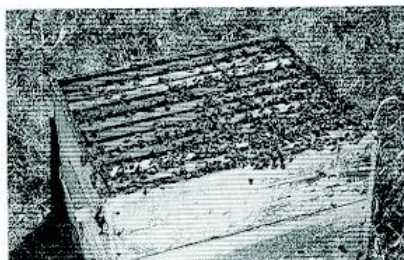
❹ Vous pouvez combattre la fausse-teigne en faisant brûler du soufre dans une boîte, en haut de la pile de hausses étanche.



PRÉVENIR ET PRÉPARER L'ESSAIMAGE

Si les essaims naturels capturés augmentent le cheptel, le plus souvent, ils handicapent fortement la récolte en privant les colonies de 2 à 4 kilogrammes d'abeilles. De plus, la qualité de l'essaim, formé autour de la vieille reine, est incertaine.

Les apiculteurs s'efforcent donc d'agir au plus tôt sur des éléments qui favorisent l'essaimage.



❶ Une ruche très populeuse dotée d'une vieille reine essaime plus vite qu'une colonie disposant d'une jeune reine. Remérez régulièrement.



❷ Chez les colonies trop populeuses, par temps chaud, le soir, des abeilles sortent de la ruche pour climatiser l'intérieur : elles font « la barbe ».



❸ Afin de ne pas vous laisser surprendre, préparez des ruchettes et des cadres en quantité suffisante.



❹ Prenez des cadres de couvain excédentaires aux plus puissantes colonies, à mettre dans les plus faibles. Remplacez les cadres ôtés par des cires gaufrées.

❺ Lorsque la récolte s'annonce, n'attendez pas pour poser les hausses. La colonie doit disposer d'un espace à la mesure de son développement.



PIÉGER UN ESSAIM

Peut-être ne pourrez-vous pas visiter votre rucher et ses alentours quotidiennement durant la saison de l'essaimage. Pour débusquer les essaims qui se sont envolés, la méthode la plus pratique et la plus efficace consiste à les piéger. Employez de vieilles ruches ou ruchettes, que les abeilles préfèrent.

Pour améliorer les chances de réussite, quelques précautions doivent être prises et quelques tours de main méritent d'être connus.

Un contrôle hebdomadaire vous permettra de savoir si vos pièges ont fonctionné.



- ③ Placez la ruchette à l'ombre : les abeilles qui s'installent supportent mal la chaleur. Passez de l'attire-essaim sur les cadres et sur la planche d'envol.

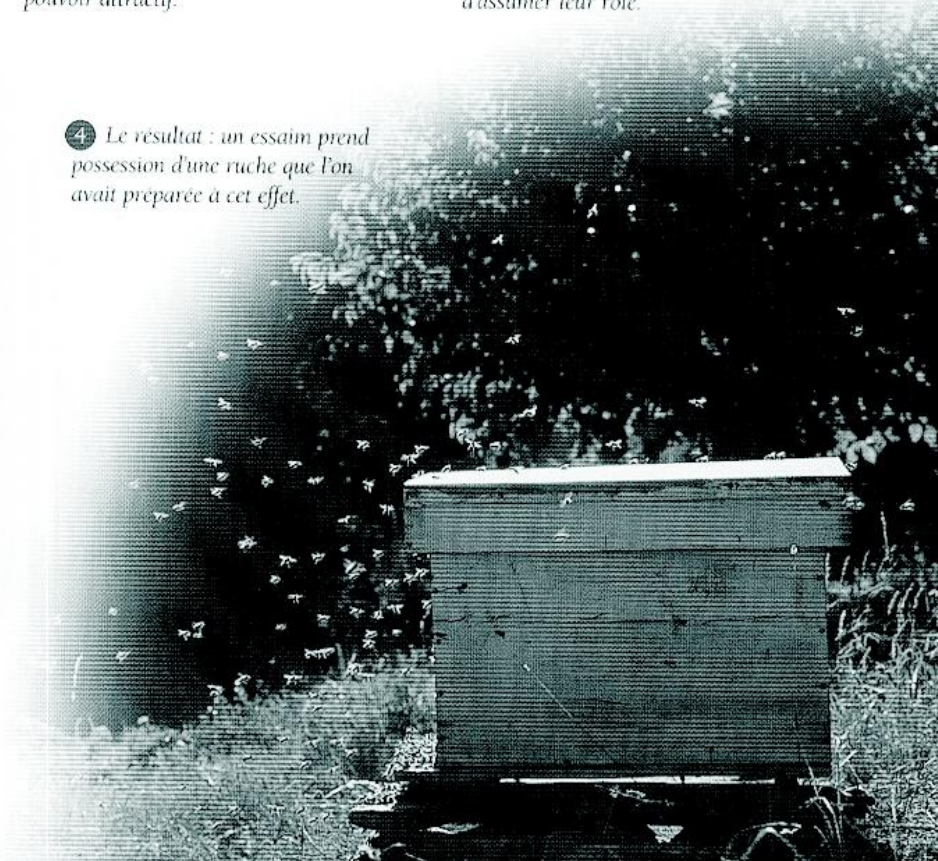


- ① Passez l'intérieur des ruchettes à la flamme de la lampe à souder : outre le bénéfice de la désinfection, cela exhale l'odeur de la cire fondue, au fort pouvoir attractif.



- ② Remplissez la ruchette en alternant un cadre de cire gaufrée et un cadre déjà bâti. Les vieux rayons attirent les abeilles et les cires vierges permettent aux cirières d'assumer leur rôle.

- ④ Le résultat : un essaim prend possession d'une ruche que l'on avait préparée à cet effet.





RÉCUPÉRER UN ESSAIM NATUREL

Un vol régulier d'abeilles peut vous permettre de repérer un essaim naturel au moment de l'essaimage. Aussitôt l'essaim repéré, préparez-vous à le récupérer car il peut changer de lieu.

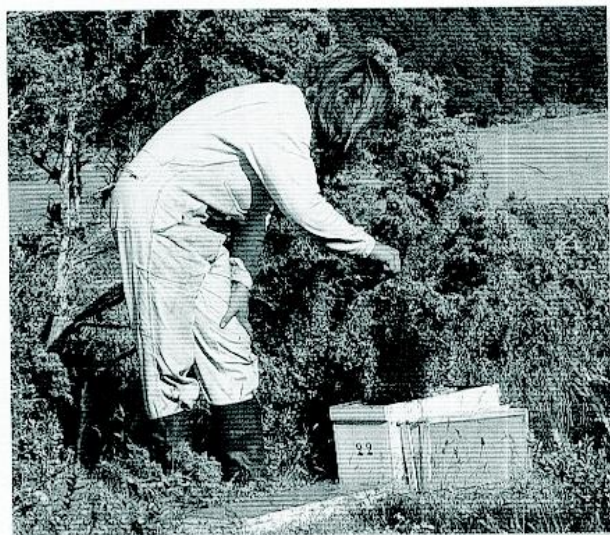
S'il est fixé en hauteur, utilisez un cueille-essaim. S'il est sur une branche basse, une ruchette l'affaire. Généralement, les abeilles gorgées de miel sont très douces. Mais un essaim installé depuis plusieurs jours, confronté à de mauvaises conditions climatiques et à la famine, peut se montrer très agressif.



➊ Approchez le plus possible de l'essaim une ruchette contenant en alternance des cires gaufrées et des rayons bâtis.

Attention :
veillez à ne pas
déstructurer
l'essaim.

➋ Maintenez fermement la branche qui supporte la grappe d'abeilles et sectionnez-la avec un sécateur de l'autre main.



➌ Secouez d'un coup sec la grappe sur le dessus des cadres de la ruchette. Les abeilles vont rapidement pénétrer à l'intérieur.



➍ Lorsque les abeilles sont descendues, fermez la ruchette. Les attardées finiront par intégrer la colonie. Vous pourrez alors la déplacer et la nourrir pour faciliter son démarrage.



Ce bel essaim s'est installé
au ras du sol.



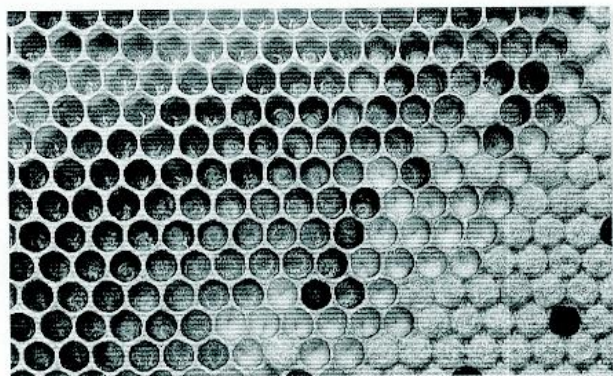
CRÉER UN ESSAIM ARTIFICIEL

Pour développer son cheptel tout en améliorant ses qualités de production, la méthode la plus simple consiste à créer des essaims artificiels en pratiquant une sélection minimale. Cela permet aussi de renouveler facilement les vieilles reines.

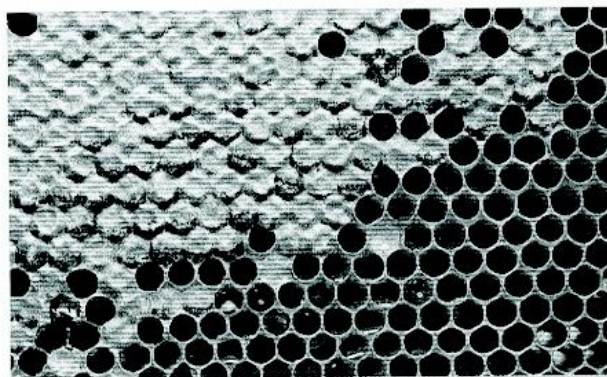
Accessible à l'apiculteur néophyte, cette technique ne peut se pratiquer qu'à la fin du printemps ou au début de l'été, lorsque les colonies sont très populeuses et les miellées généreuses. Quelques autres précautions sont à suivre, comme nourrir l'essaim dès sa création.



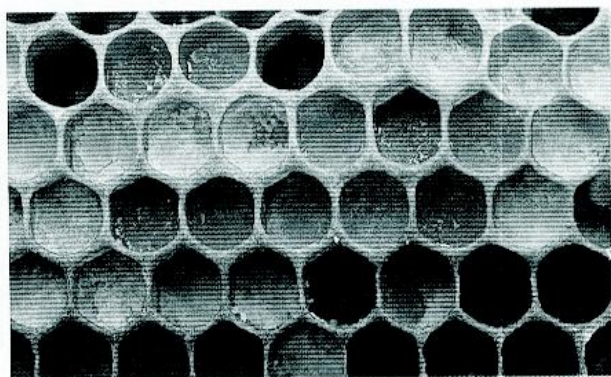
• A l'âge de 3 ans, les reines doivent être changées. Orphelines, les ouvrières en feront naître une nouvelle.



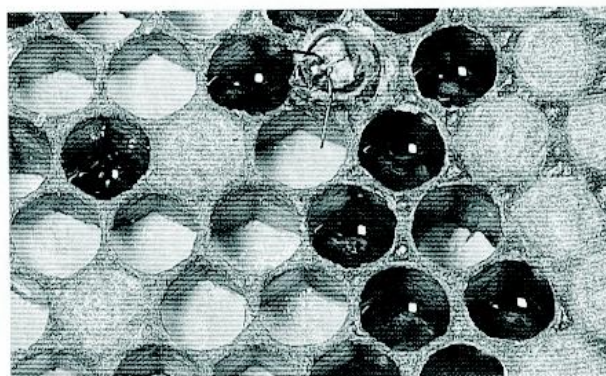
• Pour que vos abeilles puissent élever une ou plusieurs reines, elles doivent disposer d'œufs fraîchement pondus et de larves issus d'une belle ponte.



• Il faut que l'essaim artificiel ne puisse manquer de provisions. La présence de miel operculé est donc essentielle.



• Les ouvrières ont aussi besoin de pollen stocké à proximité du couvain. Il sera utilisé pour élaborer la gelée royale destinée aux jeunes reines.



• Lorsque la jeune reine sera née, elle devra se faire féconder. Des alvéoles de faux bourdons prêts à émerger sont garantes d'une ponte satisfaisante.



① Ouvrez une ruche, dont la ponte a été préalablement stimulée si besoin. Retirez les cadres des hausses, pour une Langstroth, et impérativement du corps de ruche pour une Dadant.



③ Rangez les cadres avec des abeilles en quantité suffisante (1 à 2 kg), si possible sans prendre la reine.



② Prélevez d'abord des cadres lourds de miel, que vous placerez sur les bords de la ruchette, puis des cadres de ponte avec du pollen.

1^{RE} MÉTHODE

④ Remplacez les cadres dans la ruche-mère ; refermez-la. Fermez la ruchette et transportez-la à au moins 3 km afin que les butineuses ne retournent pas à la ruche d'origine.





6. RENOUVELER LE CHEPTEL



1 Avant tout, vérifiez que la ruche dispose d'au moins 5 cadres de couvain frais et d'assez de miel, de pollen et d'abeilles.



2 Devant la ruche, placez deux ruchettes vides, désinfectées et garnies d'un cadre de rive avec de la cire gaufrée. Enfumez légèrement.

3 Disposez les cadres de la ruche-mère au fur et à mesure dans les deux ruchettes, en équilibrant couvain, miel, pollen et abeilles. Ne cherchez pas la reine.

2^e MÉTHODE



4 Enfumez davantage la ruche vide, retournez-la et secouez-la afin que les retardataires intègrent une ruchette. Déplacez les ruchettes à plus de 3 km.



5 Une visite ultérieure vous indiquera quelle ruchette élève une jeune reine. L'autre pourra être transvasée dans une ruche.

TROUVER LA REINE

La reine est l'individu central de la colonie. Quand elle vieillit, vous devez la changer. Lors de l'essaimage artificiel, il est nécessaire de la trouver dans une population de plusieurs milliers d'individus. À l'œil nu, ou à l'aide d'une grille à reine, cette opération demande une certaine habitude, de la patience et un sens aigu de l'observation.



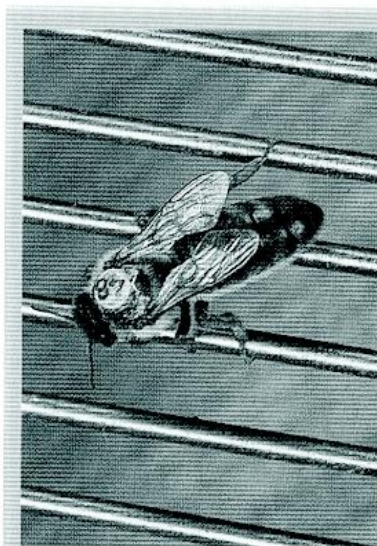
❶ Après avoir légèrement enfumé, vous pouvez espérer trouver la reine près du couvain frais. Examinez chaque cadre en détail.



❷ Dans un corps de ruche vides, placez deux cadres de cire vierge surmontés d'une grille à reine, et éventuellement d'une hausse vide au-dessus.



❸ Cadre par cadre, brossez les abeilles sur la grille à reine. Les ouvrières descendent, la reine restera sur la grille. Retournez la ruche d'origine et secouez les abeilles qui s'y trouvent encore.



● Si la reine est marquée, l'opération est encore plus facile. Remplacez les cadres dans l'ordre initial à l'intérieur de leur ruche d'origine.

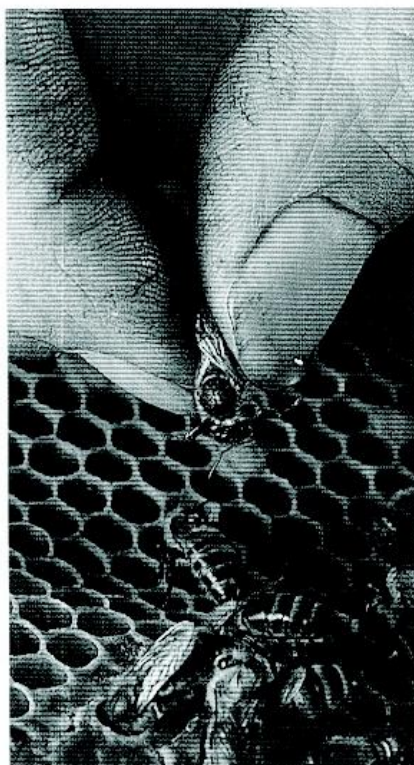
MARQUER UNE REINE

Il n'est pas facile de repérer la reine d'une colonie : même si elle est légèrement différente par sa morphologie, elle demeure unique au sein d'une population de 30 000 à plus de 50 000 individus en pleine saison.

Pour distinguer les reines plus aisément, les apiculteurs les marquent d'une tache de couleur. En outre, ce repère leur permettra de vérifier que la reine n'a pas été changée.

Ce marquage, unifié au plan international, est codifié par cinq couleurs, qui représentent l'année de naissance de la reine : bleu, blanc, jaune, rouge et vert. Le bleu indique les années se terminant par 0 ou 5, le blanc celles finissant par 1 ou 6, le jaune celles s'achevant par 2 ou 7, le rouge pour 3 ou 8 et le vert pour 4 ou 9.

Toutefois, certains apiculteurs qui renouvellent souvent leurs reines les marquent toutes d'une seule couleur, bleu ou jaune, qu'ils jugent plus visible.



❶ Prenez délicatement la reine entre le pouce et l'index, de préférence au niveau de l'abdomen.



❷ À l'aide d'un pinceau ou d'un bâtonnet, déposez sur le thorax une fine goutte de vernis acheté dans un magasin spécialisé.



❸ Toujours sans trop serrer, maintenez la reine durant quelques secondes, le temps que le vernis sèche.



• Une reine marquée se reconnaît plus vite, ce qui facilite de nombreuses opérations sur la colonie.



• En renouvelant les reines, n'oubliez pas de changer de couleur pour pouvoir déterminer leur âge.



*Échanges phéromonaux entre
les ouvrières et la reine.*



TRANSVASER DES RUCHES

Lorsque votre essaim s'est bien développé dans sa ruchette de 5 ou 6 cadres, il devient urgent de le transvaser dans une ruche où il pourra vivre avec un espace suffisant durant plusieurs années. Transvasez par beau temps, si possible en fin de journée pour éviter les risques de pillage et pour que les abeilles se rassemblent facilement.

Rapprochez de la ruchette une ruche dont les parois intérieures ont été préalablement désinfectées à la flamme de la lampe à souder.

Cette technique très simple doit être effectuée très rapidement. Elle nécessite un enfumage des plus légers.

DE RUCHETTE À RUCHE



① Garnissez la ruche de 4 ou 5 cadres de cire gaufrée que vous placerez sur les bords. Ouvrez la ruchette : vous pouvez commencer.

② Transvasez les cadres en les manipulant sans brusquerie et en respectant leur ordre initial.



③ Dès que l'opération est terminée, refermez la ruche. Auparavant, secouez le peu d'abeilles restant sur les cadres.



④ Les abeilles reconnaissent très vite l'endroit où se trouve la reine. Certaines font l'appel et les autres entrent dans le nouveau logis en rangs serrés... C'est un succès !

D'UNE RUCHE À UNE AUTRE

La technique est similaire lorsque vous transvasez une ruche dans une autre.

Il est toujours recommandé de réaliser cette opération au printemps ou au début de l'automne, lorsque la colonie dispose de couvain et de faux bourdons en quantité suffisante. Si, au cours du transfert, la reine vient à périr, la colonie doit pouvoir la renouveler, sinon elle dépérira puis mourra.



① Enfumez légèrement la ruche d'origine. Décollez l'ensemble des cadres pour les retirer ensuite sans difficulté.



② Commencez par ôter un cadre de rive, puis les autres cadres en respectant leur ordre. Remplacez ceux qui, sans couvain, vous paraissent vieux.



③ Retournez la ruche vidée au-dessus de la nouvelle pour faire tomber les abeilles restées à l'intérieur.



④ Refermez la ruche pleine et placez la précédente devant pour que les retardataires trouvent leur nouveau domicile.



RÉUNIR DEUX RUCHES FAIBLES

Lors de votre visite d'automne, vous observerez des colonies trop faibles pour survivre individuellement à la période hivernale. En les réunissant, vous favoriserez considérablement les chances de survie de l'ensemble de ces abeilles.

Une ruche faible ne produira pas non plus de miel, mais deux colonies rassemblées peuvent générer une récolte. Il est toujours préférable d'avoir un cheptel réduit mais vigoureux plutôt qu'un cheptel ample mais disparate.



1 Rapprochez les deux ruches à réunir, puis ouvrez-les simultanément. Enfumez-les, particulièrement celle qui recevra les cadres de l'autre.



2 Placez une seule feuille de papier journal au-dessus du corps de la receveuse. Pour favoriser la réunion, percez-la de quelques trous minuscules avec une épingle.

3 Placez un corps de ruche vide (ou deux hausses) sur la feuille. Transvasez les cadres intéressants : couvain, miel, pollen.

4 Après avoir secoué les abeilles restantes sur les cadres, emportez la ruche vidée.



5 Refermez la ruche remplie. Les abeilles vont communiquer entre elles. Une reine tuera l'autre mais les colonies se rassembleront autour de la survivante, qui disposera de suffisamment d'abeilles et de réserves.





*Pile de hausses prêtes
à être extraites.*



DÉPLACER LES RUCHES

Afin de bénéficier de miellées plus généreuses, les apiculteurs déplacent les ruches sur de courtes ou de longues distances mais toujours à plus de trois kilomètres de l'emplacement initial. Les méthodes dépendent des distances à couvrir et du nombre de ruches à transhumer.

Pour éviter piqûres et ennuis, le matériel doit être en parfait état (attention aux ruches trouées) et le voyage s'effectue tard le soir, à la tombée de la nuit ou avant le lever du soleil.

La grille peut être remplacée par une bande de mousse synthétique qui obstrue l'entrée.



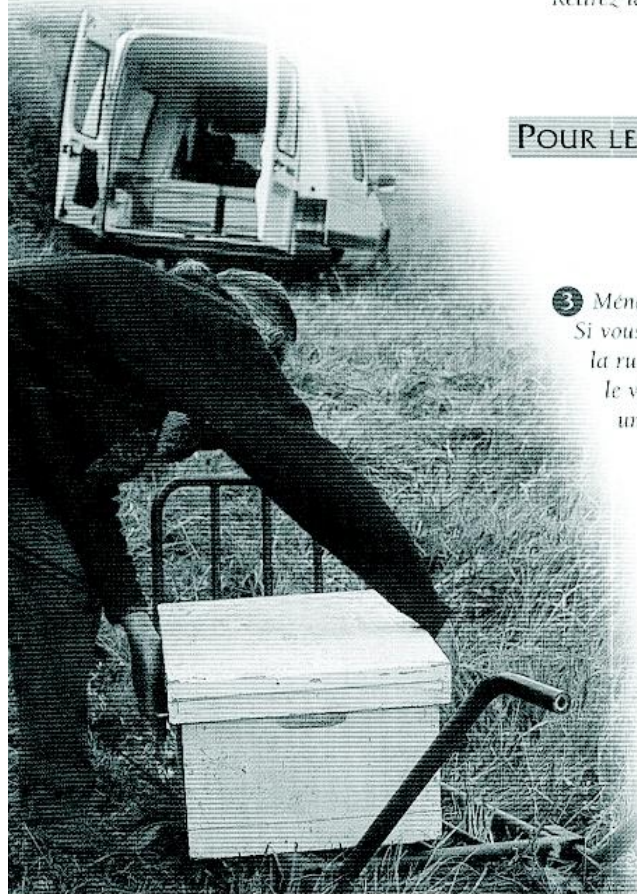
❶ Sans excès, enfumez l'entrée de la ruche afin de faire rentrer les attardées. Retirez la grille.



❷ Placez la grille à l'envers, bien maintenue par des œilletons. Cette méthode n'est valable en été que pour les courtes distances, les abeilles risquant de s'étouffer.

POUR LES TRAJETS COURTS

❸ Ménagez vos reins ! Si vous ne pouvez charger la ruche directement sur le véhicule, utilisez une brouette.

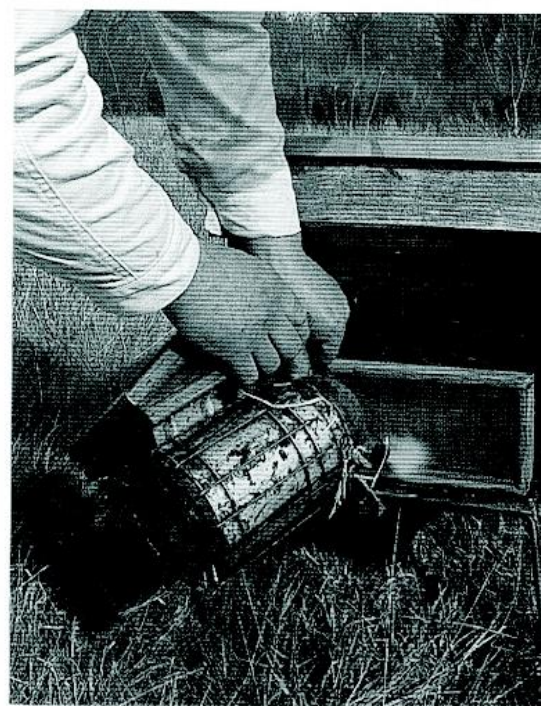


❹ Une fois rendu sur le nouvel emplacement, installez l'ensemble des ruches et ouvrez les grilles d'entrée aussitôt.



① Enfumez légèrement avant de mettre en place une « muselière », sorte de mini-cage grillagée qui permettra aux abeilles de respirer sans sortir de la ruche.

③ Fixez-la fermement avec une bande de caoutchouc découpée dans une chambre à air. Le voyage peut ainsi durer jusqu'à une demi-journée.



② Placez la muselière sur la planche d'envol et plaquez-la contre la paroi de la ruche. L'ensemble doit être étanche.

POUR LES TRAJETS LONGS
OU PAR GROSSE CHALEUR





DÉPLACER LES RUCHES

Dans le cas d'exploitations plus importantes, les grues, les chargeurs autotractés et la palettisation des ruches simplifient les transhumances régulières sur de longues distances, travail épuisant et fastidieux.

POUR GROS RUCHERS



② Maintenus par une presse, ces ruches sur palette sont rapidement chargées et déplacées à l'aide de ce chargeur articulé à quatre roues motrices.



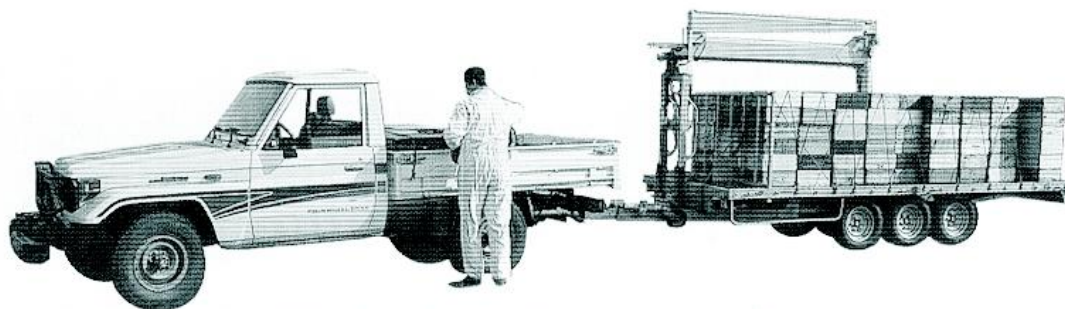
① La grue se révèle très pratique, notamment lors des transhumances de pollinisation, quand les ruches doivent être disséminées dans les champs.

Transhumer ruches ouvertes

De plus en plus d'apiculteurs transhument en laissant les ruches ouvertes. Copieusement enfumées avec une fumée blanche et froide, les abeilles forment la grappe et les ruches sont aussitôt chargées. Le moteur du véhicule doit impérativement rester en marche.

Pour éviter tout risque lié à des problèmes techniques, il faut recouvrir le chargement par un filet de sécurité qui empêchera les abeilles de s'évader.

Si cette technique permet de gagner du temps, stresse moins les colonies et évite les risques d'étouffement, elle oblige l'apiculteur à transhumer de nuit et ne le met pas à l'abri de complications liées à une panne ou à un accident... De nouveaux filets créant une nuit artificielle sont expérimentés aux USA.

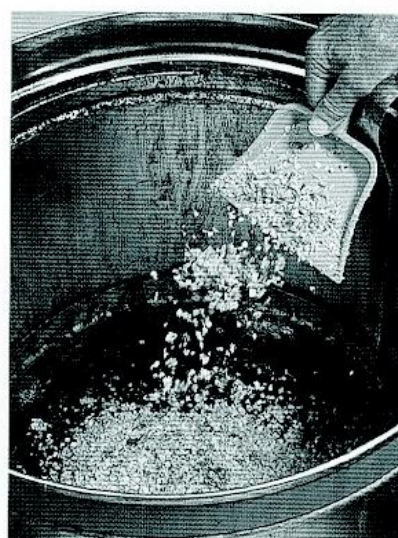


FONDRE LA CIRE

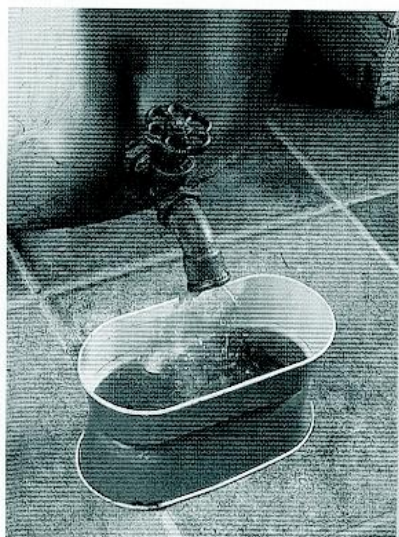
Dès la fin des récoltes, vous pouvez fondre la cire des opercules afin de pouvoir l'échanger chez les fabricants de matériel contre de la cire gaufrée. Celle-ci servira à bâtir les cadres de hausses ou de corps lors des prochaines saisons apicoles. En raison de la présence éventuelle de résidus de traitements antivarroas et phytosanitaires, il est vivement conseillé de ne plus fondre les vieux cadres des corps. L'utilisation d'une chaudière à cire qui fonctionne selon le principe de l'auto-cuiseur permet une fonte rapide et l'obtention d'une cire propre.



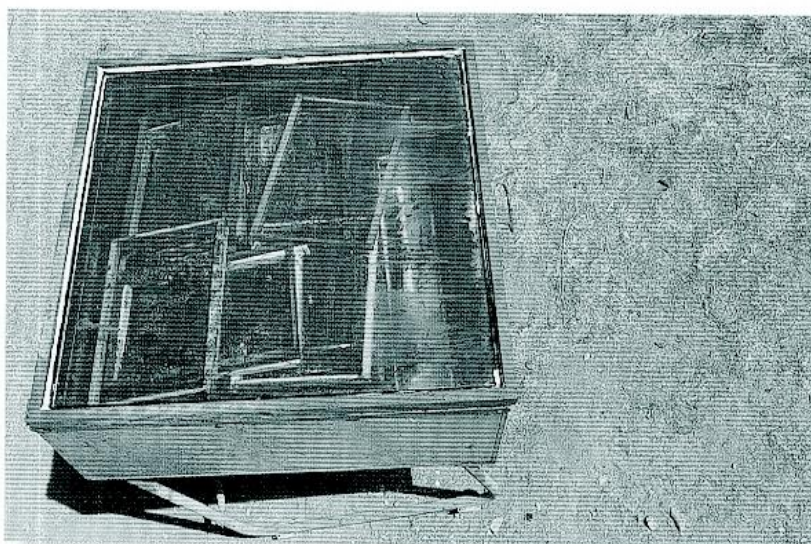
① Videz une dizaine de litres d'eau entre le panier et la cuve. Allumez le brûleur à gaz sous la chaudière.



② Remplissez le panier avec les opercules, puis refermez la chaudière de manière étanche en vérifiant la soupape de sécurité.



③ La vapeur d'eau a fait fondre la cire, qui s'écoule dans un moule. Démoulez quand ce sera bien refroidi et solidifié.



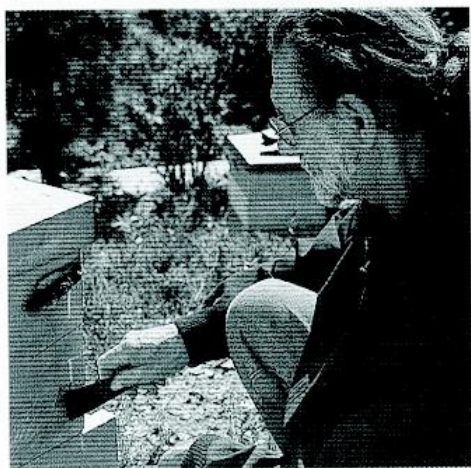
• Le cérificateur solaire permet de fondre la cire d'opercules ou les cadres de hausses de manière écologique et à moindres frais.



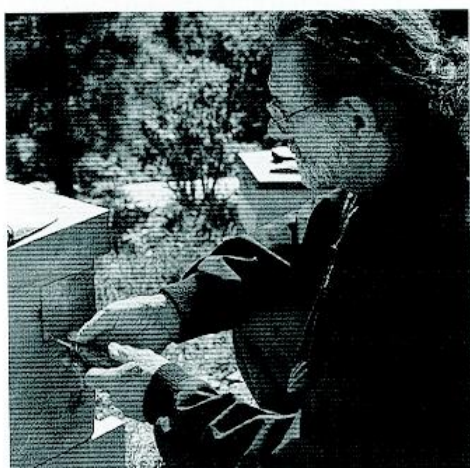
ENTREtenir UNE RUCHE

Exposées aux intempéries ou aux attaques des prédateurs comme les martres, les blaireaux ou les pivers, les ruches subissent des dégradations. En hiver, un trou de martre négligé peut être fatal à la colonie.

Maintenez les corps de ruches en parfait état. Une ruche entretenue sert plusieurs dizaines d'années, mais une ruche non restaurée est cause de piqûres nombreuses si on la déplace.



② Une altération du bois en surface se répare avec du mastic ou de la pâte à bois sans troubler la colonie.

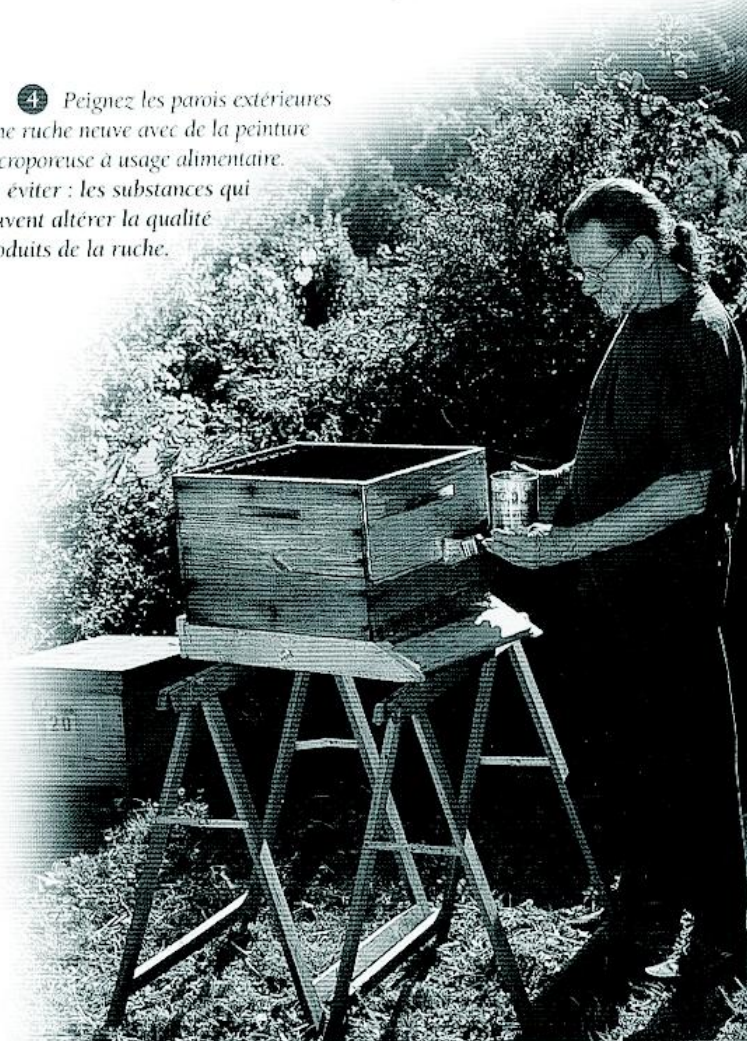


③ Pour un trou plus grand, fixez avec des vis un morceau de tôle perforé sur les bords, ce qui ne gênera pas les abeilles.



① Lors de vos visites au rucher, observez vos ruches avec attention.

④ Peignez les parois extérieures d'une ruche neuve avec de la peinture microporeuse à usage alimentaire. À éviter : les substances qui peuvent altérer la qualité des produits de la ruche.



MONTER UN CADRE

Pour entretenir ses ruches, l'apiculteur a sans cesse besoin de nombreux cadres refaits à neuf. Chaque année, il est recommandé d'en changer deux ou trois.

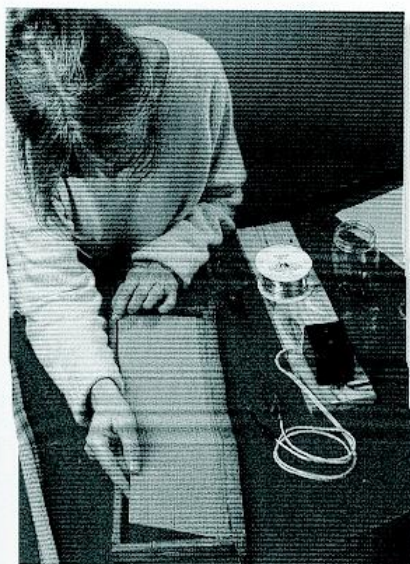
Monter les cadres constitue une activité hivernale. Bien au chaud à l'atelier, vous pouvez ainsi les préparer pour la future saison, en respectant certaines précautions qui vous éviteront de voir les cires s'affaisser dans les ruches sous l'effet de la chaleur. Deux fils sont nécessaires pour les cadres de hausse, quatre pour les cadres de corps.



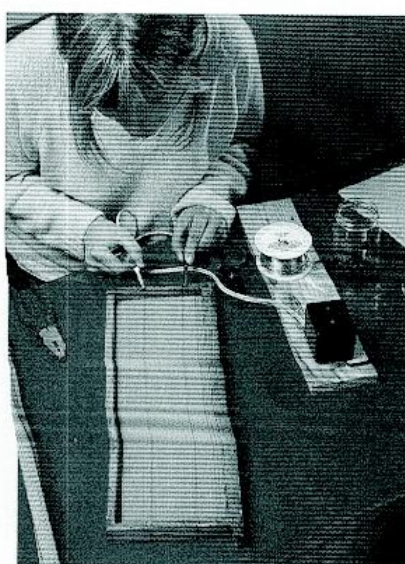
❶ Enfoncez à mi-hauteur deux clous de 15 mm sur un côté du cadre. Glissez le fil, entourez-le plusieurs fois autour d'un clou que vous achevez d'enfoncer.



❷ À l'aide d'une pince, tendez le fil comme une corde de guitare et entourez-le plusieurs fois autour de l'autre clou avant de l'enfoncer.



❸ Glissez la feuille de cire entre les fils et enserrez-la dans la rainure. Elle sera ainsi bien maintenue.



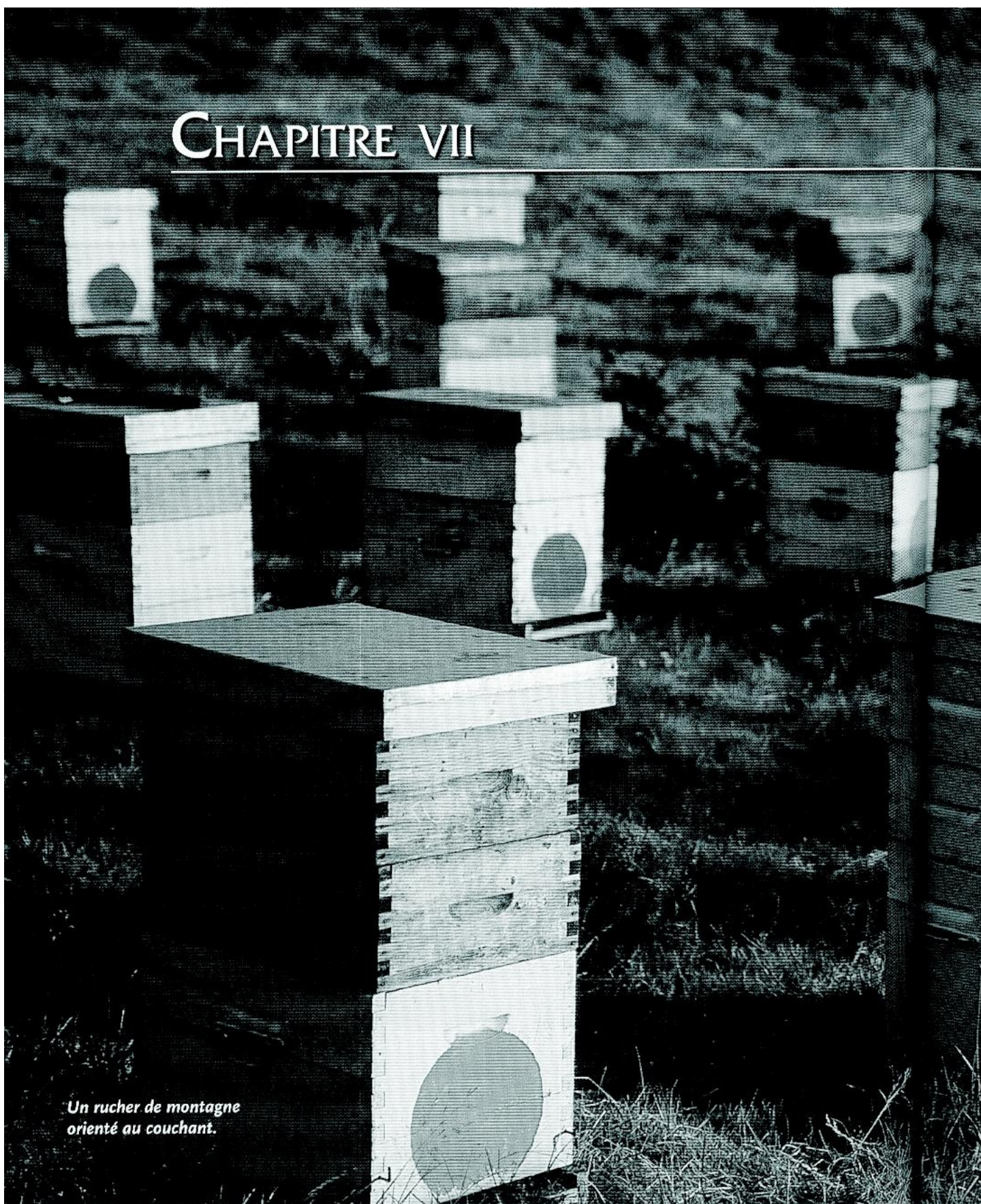
❹ Placez le plus et le moins d'un transformateur 12 volts à chaque extrémité du fil. La résistance ainsi créée fait fondre aussitôt la cire et fixe les fils. N'insistez pas très longtemps.



❺ À l'aide d'une burette, laissez s'écouler un filet de cire chaude de chaque côté de la rainure. En durcissant, elle finira de fixer la cire.

CHAPITRE VII

*Un rucher de montagne
orienté au couchant.*



LE RUCHER AU FIL DES SAISONS

Les saisons apicoles ne recoupent pas exactement celles du calendrier officiel et ce décalage est plus ou moins accentué selon la situation géographique du rucher. Par exemple le printemps, précoce en zone méditerranéenne ou sur les plaines littorales, sera plus tardif en montagne. L'apiculteur doit tenir compte de ces cycles, mais aussi des microclimats (comme les terroirs protégés des vents) et des conditions météorologiques, différentes d'une année à l'autre.

C'est ainsi qu'il pourra anticiper les phases successives de la colonie, dont l'évolution dépend essentiellement de l'environnement favorable ou préjudiciable.

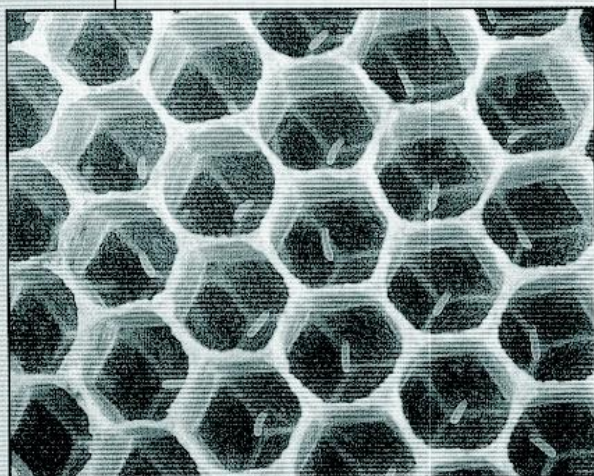




LES TRAVAUX DE PRINTEMPS

En février ou en mars, profitez d'une journée ensoleillée pour effectuer la visite de printemps. Elle vous permettra d'évaluer l'état de votre cheptel. De votre capacité à l'améliorer dépend l'ampleur de la future récolte.

Calendrier	La nature au printemps	La colonie au printemps
Février	La nature se réveille : les premières fleurs pollinifères ou nectarifères attirent les abeilles. • En montagne, il faudra attendre encore plus d'un mois. • Les vergers d'amandiers nécessitent un afflux de butineuses pour optimiser la pollinisation.	Il est temps que la colonie reprenne son essor car les abeilles d'hiver arrivent au terme de leur vie et la population s'amenuise. La reine recommence à pondre : les abeilles d'été vont remplacer les vieilles abeilles.
Mars	Les jours s'allongent, le soleil est plus chaud, la température extérieure augmente malgré certaines journées encore froides. La flore disponible se diversifie : buis, saule marsault, prunellier, ficaine...	La colonie éprouve un besoin important de pollen et de miel : elle puise dans les réserves et en prélève dans la nature. Ces apports sont essentiels au bon développement de la colonie.



Ponte d'une jeune reine.

- En zone méditerranéenne, la végétation explose littéralement. La pollinisation des abricotiers, cerisiers, pêchers et pruniers requiert l'intervention des abeilles.

Abeille sur une ficaine.



Prunelliers en fleurs.

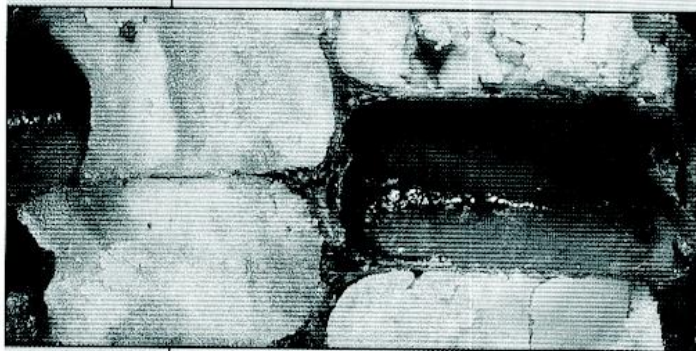
Calendrier

Février/
mars

• Attention, en montagne, la visite ne pourra s'effectuer que dans deux mois. Voici les paramètres essentiels à observer.

LA PONTE

- L'idéal est une ponte resserrée (c'est-à-dire sans alvéoles lacunaires entre les œufs) provenant d'une reine jeune.
- Si elle vous paraît occuper un espace insuffisant (moins de trois cadres), un nourrissage spéculatif, au sirop, effectué à faibles doses mais à intervalles réguliers (tous les 4 ou 5 jours) la dynamisera rapidement.
- Une ponte disséminée indique une reine trop âgée ou de qualité médiocre. Si vous disposez de reines de remplacement, n'hésitez pas à la changer. Si ce n'est pas le cas et si la ponte est encore importante, le renouvellement de reine s'effectuera plus tard dans la saison. Un nourrissage spéculatif sera bienvenu.
- Si la ponte est fort réduite (ruche orpheline) ou si la ruche est bourdonneuse, il faut assembler la colonie à une autre.



Des réserves de pollen dans la ruche.

LES RÉSERVES

- Vérifiez que la colonie dispose de provisions de miel en quantité suffisante (une dizaine de kilos) pour se développer sans problèmes dans les mois à venir.
- Si c'est le cas, c'est parfait.
 - Sinon, il faudra compenser ce manque par un apport de nourrissage lourd : miel, candi ou sirop.

La visite de printemps

– **Attention, a contrario**, une colonie gorgée de miel dont la reine ne dispose pas d'espace vide pour pondre va végéter. Il faut donc lui retirer, près du nid à couvain, un ou deux cadres excédentaires, que l'on remplace par des cadres bâtis mais vides.

Les cadres retirés peuvent être ajoutés à une autre colonie déficiente en miel.

L'ÉTAT SANITAIRE

- Lors de l'ouverture, une colonie saine exhale une odeur agréable.
- Observez attentivement vos abeilles. Elles ne doivent pas être traînantes.
 - Vérifiez qu'elles ne sont pas atteintes de nosémose ou de mycoses.
 - Si vous percevez une odeur forte et nauséabonde, **attention aux loques**. L'état du couvain peut vous renseigner, sinon, consultez un agent sanitaire.
 - Effectuez les traitements anti-varroa indispensables et vérifiez l'ampleur de l'infestation en désoperculant plusieurs alvéoles de faux bourdons. Les ruches des colonies mortes seront désinfectées et ramenées à la maison.

• En zone méditerranéenne, il est parfois possible de poser les hausses, en particulier dans les régions de romarin.

Les apiculteurs qui pratiquent la pollinisation effectuent les premiers déplacements d'une longue série de transhumances.





LES TRAVAUX DE PRINTEMPS

S'il est déconseillé de déranger trop souvent les ruches, une visite toutes les trois semaines environ vous renseignera sur l'état de développement des colonies.

Calendrier	La nature au printemps	La colonie au printemps
Avril	Les abeilles peuvent butiner sans effort aubépines, cerisiers, pissenlits, trèfles. Dans les vergers de pommiers et de poiriers, les abeilles font leur travail de fécondation. • Seule la montagne conserve encore son aspect hivernal.	La colonie s'alourdit. La ponte s'étend sur plusieurs cadres. La population augmente considérablement et rapidement. Les faux bourdons apparaissent. Dès lors, l'essaimage peut se produire. La colonie emmagasine du pollen et du miel. • Dans les régions méditerranéennes les premières récoltes ont lieu.
Mai	Les journées sont très longues et les abeilles peuvent travailler très tôt, dès le lever du jour. La flore mellifère est toujours aussi abondante. • En zone de grande culture, les champs de colza jaunissent à perte de vue. Si la météo de la saison le permet, les bois d'acacias fleurent bon le nectar : ils vrombissent d'abeilles. • Dans le Midi, thym, bruyère blanche et cistes affolent les butineuses !	La colonie regorge d'abeilles, auxquelles vont s'ajouter des milliers d'individus prêts à naître de presque tous les cadres du corps de ruche remplis de couvain : le risque d'essaimage augmente considérablement. Si l'environnement est favorable, les butineuses stockent du pollen et du nectar en abondance : certaines récoltes sont déjà prêtes, d'autres se préparent.

Garrigue en pleine floraison.



La saison est propice aux faux bourdons.



Calendrier

**Avril/
mai**

- Vérifiez la ponte, les réserves et l'état sanitaire général, et apportez les amendements qui s'imposent.
- Pensez à rééquilibrer le couvain en répartissant les cadres des plus fortes colonies dans les ruches les plus faibles : vous éviterez ainsi un essaimage annoncé.
- Si vous possédez des colonies en ruche, c'est le moment de les transvaser en ruche.

• **En zone précoce (sud de la France),** n'hésitez pas à renouveler deux cadres de corps et à surveiller l'état des provisions si le mauvais temps s'installe : la disette peut survenir très vite.

Les visites de contrôle

• **Dans les régions de colza,** pensez à poser les hausses avant les premières fleurs, puis à les retirer dès la fin de la floraison et à les extraire aussitôt : ce miel cristallise très vite.

• **En montagne,** vous pouvez enfin effectuer la visite de printemps. N'hésitez pas à stimuler vos colonies par un nourrissage léger.

• **Dans le sud,** les premières récoltes s'effectuent et les essaims apparaissent.

Une période favorable à toutes les interventions

**Mai/
mi-juin**

Dans les ruches, c'est la grande euphorie ; **toutes les interventions apicoles sont donc permises.**

- Si ce n'est encore fait, après une ultime visite, posez les hausses.

– **N'hésitez pas à renouveler deux cadres de corps** que vous remplacerez par des cadres de cire gaufrée.

– Si la saison se révèle favorable, profitez-en pour faire des essaims artificiels et mettre en route un élevage de reines à partir de souches sélectionnées. Si vous souhaitez augmenter votre cheptel, **la période est propice au développement.**

- **Dès que possible, changez les reines déficientes.**

– **Préparez l'essaimage :** placez des ruches pièges à la périphérie du rucher et, au cours de promenades quotidiennes, repérez puis enruchez les essaims fugueurs. Attention, cependant : la multiplication des souches essaimeuses ne présente aucun intérêt.

- Si l'environnement est favorable, vous pouvez déjà récolter les miels d'acacia, de printemps, de thym ou de pissenlit.





LES TRAVAUX D'ÉTÉ

Dans de nombreuses régions, le potentiel floral atteint son apogée. Pour les abeilles, c'est la grande période de l'essaimage, et pour les apiculteurs, celle des récoltes majeures et des transhumances.

Calendrier	La nature en été	La colonie en été
Juin	Tilleuls, châtaigniers, rhododendrons et framboisiers vrombissent d'abeilles. • En montagne, les prairies, juste avant les fenaisons, sont parsemées de fleurs. • Les régions de grande culture ressentent une légère baisse d'apport de nectar. • Dans la zone méditerranéenne, brûlée par le soleil, la flore mellifère se réduit déjà.	La colonie rassemble une population importante, composée essentiellement de butineuses, qui peut encore s'amplifier. Le nid à couvain se déploie sur 7 à 9 cadres. L'espace disponible devient réduit : dans La plupart des régions, c'est la grande période de l'essaimage. Les reines vierges sont fécondées et commencent à pondre. Les colonies qui n'essaient pas stockent des provisions et, selon l'environnement, les apiculteurs peuvent récolter. Mais si la météo devient défavorable pendant plusieurs jours, attention, la disette peut survenir.
Juillet	Durant les périodes de forte chaleur, la nature éprouve de grands besoins en eau. Selon les influences climatiques, ici et là peuvent apparaître quelques signes avant-coureurs de sécheresse ; les orages, s'ils ne sont pas accompagnés de grêle, sont les bienvenus. • Dans les zones de grande culture, les tournesols, en majesté, offrent leurs capitules nectarifères aux abeilles. • En Provence, les champs de lavande bleuissent au soleil. Dans les sous-bois fleurissent bruyères incarnates, ronces, épilobes...	La colonie a besoin de ventiler pour arriver à climatiser l'intérieur de la ruche. Le soir, de lourdes grappes d'abeilles se forment à l'extérieur. La colonie consomme beaucoup d'eau et les ouvrières doivent parfois la récupérer de plus en plus loin. La population n'augmente plus. Les risques d'essaimage régressent. Les butineuses continuent inlassablement à rapporter du nectar à la ruche.
Août	Les jours diminuent sensiblement. La nature, assommée de chaleur, perd de sa superbe. Le potentiel mellifère se réduit. • Sur les maïs, les abeilles prélèvent du pollen. Dans les forêts, les sapins peuvent continuer (ou commencer) à excréter du miellat. • En montagne, c'est le début de floraison de la callune.	La population diminue peu à peu. La reine a considérablement réduit sa ponte. Les espaces ainsi libérés sont remplis de miel et/ou de pollen. Lorsque les butineuses n'arrivent plus à découvrir des ressources nouvelles en quantité suffisante, elles peuvent commencer à déclencher le massacre des faux bourdons.



Calendrier

Mi-juin/
début
juillet

La grande période des récoltes...

- Observez de temps à autre l'état des hausses. **Si la miellée s'avère intense comme sur le châtaignier ou le tilleul**, n'hésitez pas à ajouter une nouvelle hausse, voire deux, à la première.
- Ouvrez en grand les trous de vol : retirez portes d'entrée et réducteurs.
- Lorsque les floraisons s'achèvent, **n'attendez pas pour récolter**, surtout si vous souhaitez différencier vos miels. Rapportez les hausses à la miellerie, extrayez les cadres, laissez maturer le miel, mettez en pots et commercialisez....
- Observez si vos pièges à essaim ont fonctionné. Transvasez les ruchettes dans des ruches.



Abeille prélevant du miellat sur un sapin.

Vérifiez la ponte des jeunes reines.

Stimulez-les si nécessaire avec un peu de sirop de nourrissage léger.

– Regroupez un bel essaim et une vieille colonie déficiente.

– Traitez les essaims que vous avez capturés contre le varroa.

– Si vos abeilles ne disposent pas de ressources en eau dans les environs, mettez à leur disposition des abreuvoirs.

... et celle des transhumances

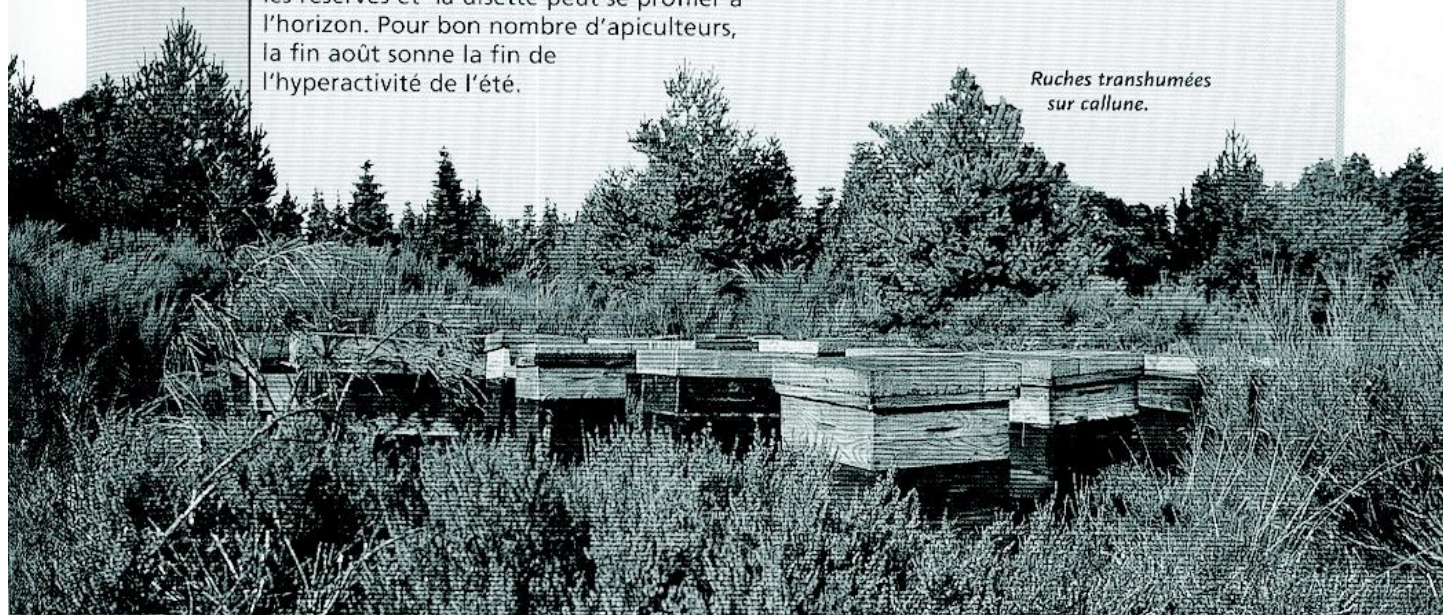
Mi-juillet/
fin août

Sur les lavandes ou les tournesols, les hausses bien pleines seront extraites. Les apiculteurs qui recherchent du miel de **callune** transhumeront sur le massif Central ou dans les Landes mais cette miellée demeure aléatoire. De même **pour le sapin** : il faut vérifier l'état des provisions car, si les sapins n'exsudent pas, les populations consomment les réserves et la disette peut se profiler à l'horizon. Pour bon nombre d'apiculteurs, la fin août sonne la fin de l'hyperactivité de l'été.

• **En zone précoce**, c'est la période favorable pour poser les inserts anti-varroas.

Si les récoltes sont terminées, il faut nettoyer la miellerie et entretenir le matériel. Le miel, conditionné ou non, sera stocké dans un endroit sec et à l'abri de la lumière.

Ruches transhumées
sur callune.



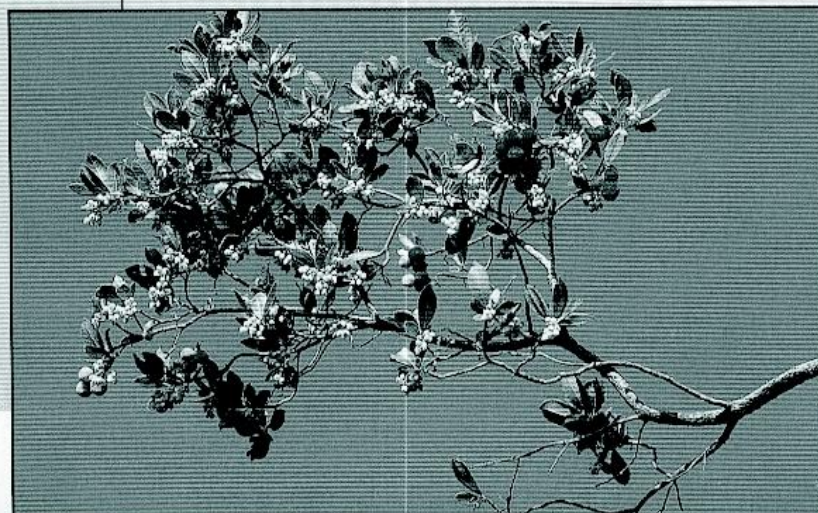


LES TRAVAUX D'AUTOMNE

Dès le début de septembre, il est impératif d'effectuer une visite d'automne détaillée en vérifiant les mêmes paramètres qu'au printemps. À partir de novembre, la colonie ne nécessitera qu'une surveillance régulière.



Calendrier	La nature en automne	La colonie en automne
Septembre	Les plantes reverdissent et refleurissent durant quelques jours. Les abeilles savent en bénéficier. À faible altitude, la bruyère callune finit sa floraison et, au bord des rivières et dans les sous-bois, les lierres offrent leur pollen et leur nectar en abondance. • Dans le Midi, exceptionnellement, les romarins peuvent générer une miellée inattendue.	La colonie commence déjà à préparer l'hivernage. Les derniers faux bourdons sont sacrifiés. La reine, stimulée par les apports de pollen frais, reprend sa ponte, qu'elle avait réduite ou arrêtée. Il faut bien remplacer les abeilles d'été, vouées à une mort imminente, par des abeilles qui traverseront la saison hivernale : les d'abeilles d'hiver. Les butineuses s'efforcent de compléter les provisions.
Octobre	La végétation bénéficie des derniers beaux jours, de plus en plus courts. Les abeilles butinent les ultimes fleurs : lierre, ravenelle, trèfle... La température se rafraîchit et les premières gelées blanches apparaissent. Fréquemment, les pluies tombent en abondance.	La ponte va s'amenuisant. La colonie trouve son point d'équilibre et s'apprête déjà à prendre ses quartiers d'hiver. Au trou de vol, l'activité se réduit. S'il reste un peu de miel dans les hausses, les ouvrières le descendent dans le corps pour l'avoir à disposition.
Novembre	Pluie, vent, gelées... la nature s'endort avec la brièveté des jours. • Seul, dans le sud de la France, l'arbousier offre une floraison soutenue fort appréciée des abeilles.	• En montagne, la colonie forme déjà la grappe. Partout, les colonies se resserrent sur elles-mêmes. Profitant d'une belle journée, les ouvrières effectuent leur vol de propreté. La saison hivernale commence.



Arbousier en fleur.

Calendrier

Septembre/
octobre

La visite d'automne

LA PONTE

- Si elle est belle, resserrée, en quantité suffisante, c'est parfait.
- Si elle vous paraît trop restreinte, effectuez un nourrissage de stimulation.
- Si elle est vraiment clairsemée, soit vous ajoutez un essaim à la colonie, soit vous changez la reine si vous en avez à disposition. Sinon, stimulez-la en espérant qu'elle survivra à l'hiver.
- Si elle est fort déficiente ou inexistante (colonie orpheline), regroupez la colonie avec une autre et stimulez avec un nourrissage.
- Dans les ruches où l'essaim n'occupe pas tout l'espace, borde-le avec des planches de partition.

LES RÉSERVES

La colonie doit disposer de réserves suffisantes pour aborder les longs mois d'hivernage (entre 15 et 18 kg de miel dans le corps de ruche).

- Si elles sont suffisantes, n'ajoutez rien.
- Si elles sont très déficientes, il faut les compléter sans tarder, avec du miel, un sirop de nourrissage lourd ou du candi.

Attention : pensez à réduire l'entrée de la ruche pour permettre aux gardiennes de se défendre des pillardes.

L'ÉTAT SANITAIRE

Vérifiez que vos abeilles sont exemptes de symptômes de maladie.

En cas de doute, alertez l'agent sanitaire du secteur.

Effectuez, dès la dernière récolte, le traitement anti-varroa.

Protéger les ruches avant l'hiver

Novembre

Pour rendre l'hivernage de la colonie moins difficile, il est essentiel de vérifier certaines protections :

- contre les rongeurs, les grilles d'entrée doivent être placées ;
- contre l'humidité, la ruche doit être bien isolée du sol ;
- contre le vent, le toit doit être bien fixé (avec une pierre par exemple) ;
- contre le froid, un isolant thermique peut être disposé sous le couvercle.

Inclinez légèrement la ruche vers l'avant afin de favoriser l'évacuation de la condensation et d'éviter que les déchets s'accumulent au fond de la ruche.

- En zone méditerranéenne, le miel d'arbousier peut être récolté, ou laissé dans les ruches comme provision.

Un nourrissage
au candi.



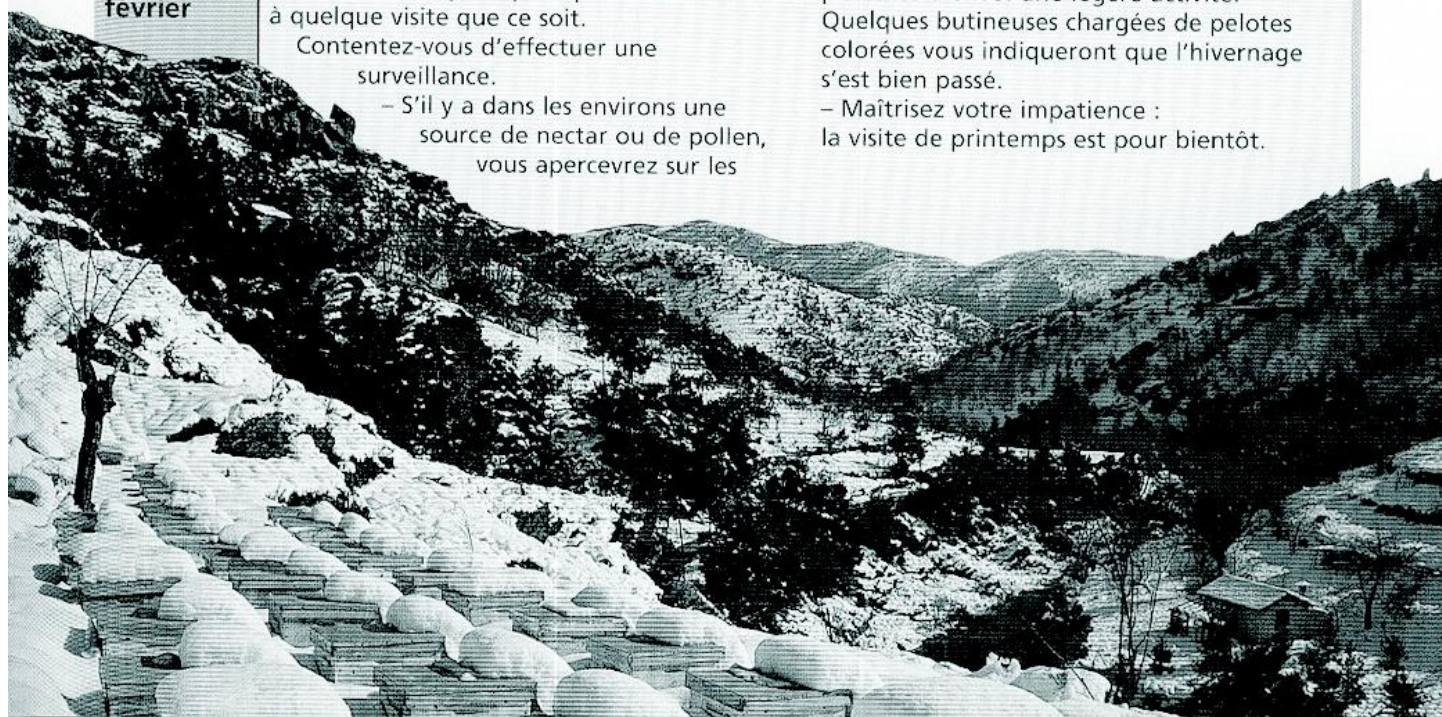


LES TRAVAUX D'HIVER

De décembre à début février, la colonie vit repliée sur elle-même. En hiver, les soins au rucher consistent en promenades de surveillance car il faut éviter de perturber les abeilles.

Calendrier	La nature en hiver	La colonie en hiver
Décembre	Gelées, pluies, bourrasques... Les fleurs, comme les instants propices au butinage, se révèlent exceptionnels.	La colonie dépense la plus grande partie de son énergie à réguler la température à l'intérieur de la ruche. La ponte est inexistante. La population reste stable car très peu d'abeilles disparaissent. L'activité de la colonie est au ralenti. La consommation de miel est réduite... <i>Ces châtons de noisetier fournissent à l'abeille les premiers pollens (décembre en zone précoce).</i>
Janvier	• Dans de nombreuses régions de montagne et parfois sur l'ensemble du territoire, la neige fait son apparition (ou perdure) en quantité plus ou moins abondante. • Dans le Midi, la floraison des premiers amandiers signale le retour imminent des beaux jours.	La colonie continue à se protéger du froid. La neige apporte beaucoup d'humidité et les abeilles qui effectuent leur vol de propreté, profitant d'un bref rayon de soleil, meurent dans la neige, frigorifiées, si elles s'y posent.
Début février	• Dans le sud, les romarins commencent à fleurir. Partout ailleurs fleurissent les premiers hellébores, les perce-neige... Les jours s'allongent. La nature retrouve son souffle. <i>Dès février, la consommation en miel de la colonie s'accroît.</i>	Dès les premiers apports de pollen et de nectar, si le temps se montre tant soit peu favorable, la colonie commence à retrouver une activité, aussi minime soit-elle. Des traces de condensation au trou de vol, accompagnées de fines particules de cire, confirment la reprise de la ponte. Des débris grossiers de cire témoignent de la présence de rongeurs indésirables dans la ruche. La consommation de miel augmente insensiblement, puis de manière plus conséquente, au cours des semaines. Les abeilles d'hiver vieillissent.

Calendrier	Des promenades de surveillance	
Décembre	Ne dérangez sous aucun prétexte vos abeilles : vous dissocierez la grappe et la colonie éprouverait des difficultés à retrouver sa température idéale. Même si vous n'apercevez pas d'activité à la planche d'envol, ne vous inquiétez pas, c'est normal. – Vérifiez surtout que les ruches ne sont pas attaquées par les martres et les blaireaux. Si c'est le cas, recouvrez les boiseries endommagées avec des morceaux de tôle	préalablement perforés, que vous fixerez délicatement avec des vis. – Profitez de l'inactivité des abeilles pour entretenir les abords des ruchers : débroussailliez, élaguez les branches qui font trop d'ombre, plantez des arbres ou des arbustes mellifères, améliorez les accès. – À la miellerie, fondez les cires d'opercules et vérifiez le matériel.
Janvier	Tirez parti d'une belle journée pour effectuer une promenade de surveillance. – S'il y a de la neige, ne la retirez pas. Une fois encore, ne dérangez surtout pas vos ruches. Elles savent traverser ces périodes sans encombre. Seule une claustration prolongée pourrait favoriser un accès de nosémose. – Si le soleil fait son apparition et commence à faire fondre la neige, temporairement, vous pouvez disposer une tuile ou une planche en biais sur la planche d'envol et contre la	façade, afin d'obscurcir l'intérieur de la ruche et ainsi de dissuader les abeilles de sortir. En effet, elles périraient dans la neige. – Profitez de ces périodes reposantes pour monter des cadres et préparer dès à présent la prochaine saison. – Vous pouvez chercher de nouveaux emplacements et les aménager. – N'hésitez pas à lire des ouvrages ou des revues d'apiculture, vous y apprendrez quelques tours de main utiles.
Début février	Il est encore trop tôt pour procéder à quelque visite que ce soit. Contentez-vous d'effectuer une surveillance. – S'il y a dans les environs une source de nectar ou de pollen, vous apercevrez sur les	planches d'envol une légère activité. Quelques butineuses chargées de pelotes colorées vous indiqueront que l'hivernage s'est bien passé. – Maîtrisez votre impatience : la visite de printemps est pour bientôt.





DÉVELOPPER & AMÉLIORER SON CHEPTEL

S'il est passionnant et relativement facile de multiplier son cheptel dès que l'on possède quelques colonies, les techniques de travail varient selon l'importance du rucher et les objectifs de chacun. L'élevage de reines est devenu une spécialisation de l'apiculture contemporaine, et les apiculteurs élaborent des programmes de sélection pour reproduire ou obtenir de meilleures souches sur des critères divers : quantité de miel produit, douceur des abeilles, résistance aux maladies, etc.

CHAPITRE VIII

*Pour la production de gelée royale, le dépôt
d'une goutte (eau + gelée royale) favorise
l'acceptation des larves qui vont être greffées.*



LES PRINCIPES DU DÉVELOPPEMENT

Tôt ou tard, face aux pertes hivernales ou à des colonies déficientes, l'apiculteur amateur cherche à maîtriser le développement de son rucher. Le professionnel rationalisera ce développement en fonction de ses objectifs économiques.

À chacun de choisir la méthode la mieux adaptée à ses projets.



Capture d'un essaim sauvage.

Les différentes techniques

Pour repeupler son rucher, l'apiculteur peut cueillir des essaims au printemps ou acheter des colonies en ruches ou en ruchettes auprès d'éleveurs spécialisés.

Cependant, la récupération des essaims sauvages comporte un risque sanitaire, et les abeilles

importées peuvent être très différentes de l'écotype local, qui est adapté à la région d'exploitation. Aussi les apiculteurs préfèrent-ils élever de nouvelles colonies à partir de leurs propres ruches, par l'essaimage artificiel, et sélectionner des reines de type local.

Ces procédés permettent d'augmenter la productivité et d'accroître le confort de travail.

Les enjeux selon la taille du rucher

Nombre de ruches	Objectif	Moyens	Techniques	Inconvénients	Contraintes
De 10 à 30 ruches (amateur)	Produire du miel pour la famille en se faisant plaisir	Remplacer les pertes hivernales, accroître le nombre de ruches	Cueillette des essaims sauvages	Traiter contre les maladies	Disposer d'un emplacement favorable et sans risques
			Division des colonies fortes	Compromet une partie de la récolte	
		Éliminer les colonies trop agressives	Suppression de la reine		
De 30 à 200 ruches (pluriactif)	Produire plus à un moindre coût	Remplacer les pertes hivernales, accroître le nombre de ruches	Division des colonies fortes	Compromet la récolte de miel	Trouver de nouveaux emplacements, développer le circuit commercial
		Multiplier les meilleures ruches	Introduction de reines d'élevage	Prévoir plus de temps à consacrer aux ruches	Se former pour maîtriser la technique d'élevage des reines
Au-delà de 200 ruches (professionnel)	Augmenter les rendements et diminuer les frais afin de dégager un revenu viable	Remplacer les pertes hivernales, accroître le nombre de ruches	Essaimage artificiel, paquets d'abeilles	Remettre en question ses techniques de travail et consacrer du temps à l'élevage	Chercher des emplacements, développer le circuit commercial
		Éliminer les mauvaises colonies, avoir des reines disponibles toute la saison	Élevage de reines		Constituer des ruchers de fécondation, tenir un calendrier d'élevage rigoureux

Introduction d'une cellule royale (reine prête à naître).





L'ESSAIMAGE ARTIFICIEL

Cette technique consiste à devancer le comportement naturel des abeilles avant qu'elles ne quittent d'elles-mêmes la ruche. Son principe est de diviser la colonie en permettant à la partie rendue orpheline d'élever une nouvelle reine.



Par tapotement ou par division

Des gravures datant du début du XIX^e siècle représentent des scènes où l'apiculteur tapote un panier renversé, pour y faire monter les abeilles. Toujours aussi efficace, la méthode par tapotement se pratique aussi bien à partir d'une ruche à cadres que d'un panier ou de toute ruche traditionnelle.

Aux heures les plus chaudes de la journée, lorsque la plupart des butineuses sont occupées à l'extérieur de la ruche, placez un corps de ruche garni de cadres bâtis sur la colonie.

Enfumez légèrement, tout en frappant du plat de la main la partie inférieure pendant deux à trois minutes. Après s'être gorgées de miel, les abeilles montent dans la partie supérieure.

Si vous ne souhaitez pas prélever la reine, intercalez une grille à reine entre les deux ruches. Mais, pour que cette nouvelle colonie puisse élever elle-même une reine, il est indispensable de lui confier un cadre de couvain ouvert prélevé dans la partie inférieure.

La méthode par division consiste à prélever, dans une ou plusieurs colonies parmi les plus développées, trois ou quatre cadres de couvain recouverts de leurs abeilles (que l'on remplace par des cadres de cire gaufrée). On complète ce nouvel

essaim avec un cadre riche en miel et en pollen. La nature fera le reste et les abeilles élèveront une nouvelle reine.

Les premiers soins

Qu'on localise la reine ou non, il faut veiller à ce que tous les compartiments disposant d'un cadre de couvain jeune, c'est-à-dire dont la ponte remonte à moins de cinq ou six jours, afin que les ouvrières devenues orphelines puissent élever une reine.

Toutes les visites et les opérations liées à l'élevage doivent s'accompagner d'un nourrissage stimulant, surtout lorsque la jeune reine a commencé sa ponte. Composé d'un mélange eau-sucre à 50 %, il facilitera l'acceptation et limitera le stress des abeilles dû aux manipulations. De plus, en augmentant le taux d'humidité dans la ruche, il favorise la construction des cellules royales.

L'INSTALLATION DES NOUVELLES COLONIES

Il est préférable de déplacer la nouvelle colonie à plus de 5 km du rucher d'origine afin que les abeilles n'y retournent pas. Pour aider les jeunes reines à ne pas se perdre au retour du vol de fécondation, choisissez un rucher ayant des repères de végétation. Éloignez les ruches ou les ruchettes des ruches déjà présentes, et placez-les de la façon la plus désordonnée possible.

Toutes les solutions sont bonnes sauf l'alignement rigoureux. Les entrées doivent être orientées dans différentes directions, et les extérieurs, peints de couleurs et de figures géométriques variées.

LES PAQUETS D'ABEILLES

Depuis de nombreuses années, les paquets d'abeilles sont couramment utilisés dans les grands pays apicoles pour peupler ruches ou *nuclei* de fécondation, ou pour renforcer des colonies faibles. Chaque année, des milliers de paquets d'abeilles voyagent en avion avec succès, d'un hémisphère à l'autre.

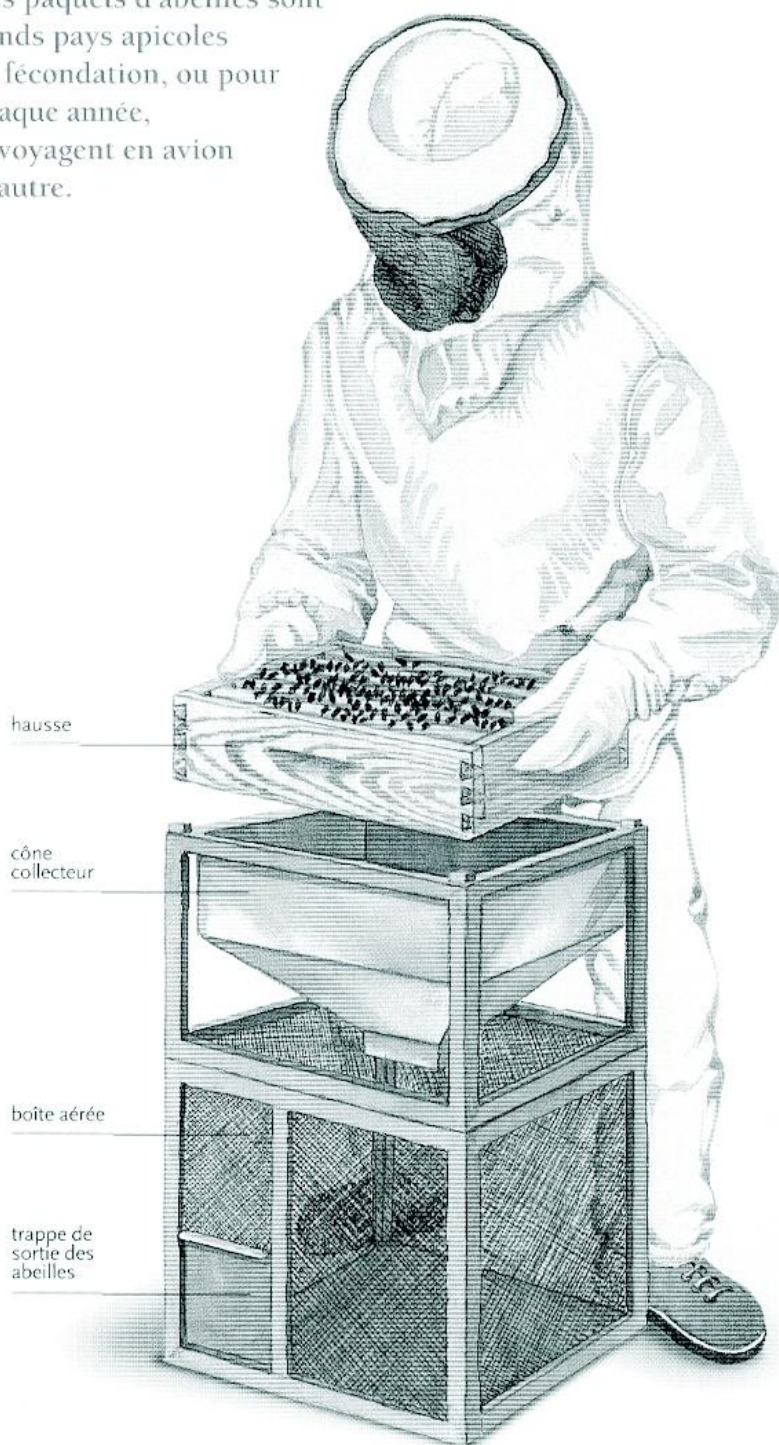
Aspect de l'essaim nu

« Paquet d'abeilles » est la traduction littérale de l'anglo-saxon *package bees*. Cet essaim nu est constitué de 1 à 2 kg d'abeilles prélevées dans une ou plusieurs colonies. Lorsqu'il est produit pour la vente, il est généralement placé dans un emballage spécial de type caissette à essaim, en carton ou en bois léger, avec du nourrissage à sa disposition.

Une ou deux reines sont placées dans des cagettes au centre de la grappe d'abeilles. Il n'y a ni cadres ni couvain. De ce fait, il est facile, avant de mettre cette colonie en ruche, de la traiter contre le varroa ou les loques. Grâce à leur légèreté et à leur faible encombrement, ces paquets d'abeilles offrent également l'avantage de voyager économiquement.

Constituer un paquet d'abeilles

Le matériel nécessaire se compose d'un pulvérisateur, d'un cône collecteur et de caisses. Toutes les caisses et boîtes dans lesquelles sont récoltées et conservées les abeilles doivent être bien aérées, car le seul risque de cette pratique est l'étouffement.





Atouts et difficultés des paquets d'abeilles

Avantages

- Il n'y a pas de recherche de reine à effectuer.
- Ces essaims nus sont dépourvus de mâles, détail très important lorsqu'on les destine à une station de fécondation, où les mâles doivent être issus de ruches sélectionnées.
- L'absence de couvain facilite les traitements sanitaires.
- C'est un bon moyen de contrer rapidement une fièvre d'essaimage.
- Le dosage des abeilles mouillées est très facile lors de la répartition en ruchettes ou en caissettes d'expédition.
- Ces abeilles issues de plusieurs ruches, donc aux phéromones mélangées, acceptent particulièrement bien les cellules royales et les reines, vierges ou fécondées.

Précautions

- Il faut prendre le maximum de précautions pour éviter l'étouffement des abeilles gorgées de miel, et d'abord travailler en dehors des périodes de fortes miellées (risque d'étouffement accru).
- L'opération peut rendre les abeilles agressives, surtout avec l'abeille locale.



Le déplacement des abeilles s'opère de nuit si possible. En aucun cas on ne doit les laisser à l'arrêt au soleil ni sans arrosage.



Paroles d'apiculteur

« L'emploi d'essaims nus me permet à la fois de développer des colonies nouvelles et d'en remérer d'autres avec une jeune reine fécondée. Cette dernière est issue d'un schéma de sélection et élevée dans les meilleures conditions. L'élevage de reines est, de fait, indissociable de la production de paquets. La rapidité de transport et les soins apportés durant la préparation et le voyage font que bien souvent les reines démarrent leur ponte dans les 48 h après l'introduction. Tout ceci est possible tôt en saison, dans le cas où les essaims nus sont importés d'Océanie, alors que les colonies autochtones sortent de l'hivernage. J'évite ainsi toute stimulation précoce, parfois hasardeuse. Je conserve par ailleurs mes colonies fortes pour la production de miel, au lieu de les diviser. »

C. PEYVEL (Drôme)

Placez une grille à reine sur la ruche à récolter. Posez sur la grille une hausse garnie de 6 ou 7 cadres bâtis, fixés par des clous sur leurs côtés pour éviter aux abeilles d'être écrasées. Fermez le tout avec la toiture de la ruche retournée, en prenant soin de laisser un espace de 1 cm côté entrée. Cette petite ouverture permet l'évacuation de la fumée pendant l'opération.

La récolte des essaims nus se fait à partir de ruches fortement peuplées, au bord de la fièvre d'essaimage. Travaillez en milieu de journée, lorsque les butineuses sont à l'extérieur, afin de ne récolter que les jeunes abeilles et de ne pas compromettre la survie de la ruche. Il est également préférable de pratiquer

cette récolte en dehors des périodes de fortes miellées, afin d'éviter l'étouffement des abeilles dans les cages de transport.

Pour faire monter les abeilles, on enfume le corps de ruche à l'entrée, tout en le tapotant énergiquement pendant une ou deux minutes. Les abeilles se gorgent de miel avant de monter. En quelque sorte, on provoque un essaimage. La hausse est ensuite tapée au-dessus du collecteur.

Récoltez ainsi plusieurs ruches dans une caisse pouvant contenir 5 à 6 kg, pulvérisez sur les abeilles un fin brouillard d'eau qui colle leurs ailes, les empêchant de s'envoler. Répartissez les abeilles dans les caissettes de transport ou directement en ruchettes.

REEMPLACER UNE REINE

Substituer une jeune reine à une vieille impose quelques précautions. L'apiculteur doit tenir compte du comportement naturel de la colonie pour lui faire accepter cette reine qui a une « odeur » différente et éviter que les ouvrières la tuent.

La reine est à l'origine de la cohésion de la colonie grâce à ses sécrétions phéromonales. Aussi son absence cause-t-elle une importante perturbation parmi les ouvrières, dont le comportement devient rapidement différent. De même, les colonies dotées d'une vieille reine, moins vigoureuses, sont davantage sujettes aux maladies et essaient plus fréquemment. En outre, l'apiculture transhumante épuise plus les reines que l'apiculture sédentaire.

Il est donc important de renouveler une reine trop vieille ou moins performante. Le principe consiste à éliminer, à attendre que les ouvrières s'aperçoivent de son absence puis, quelques jours après, à introduire la nouvelle reine.

Favoriser l'acceptation

En règle générale, une colonie en période de miellée accepte plus facilement une reine. En l'absence de nectar, on facilitera l'acceptation avec des nourrissements. D'autres précautions doivent être prises, notamment :

- effectuer l'introduction en fin de journée ;
- travailler sur de petites populations ;
- s'assurer que la ruche est orpheline et, bien sûr, exempte de reine vierge ;
- éliminer autant que possible les vieilles abeilles ;

– permettre aux ouvrières de s'habituer à leur nouvelle reine en protégeant celle-ci dans une cage grillagée.

L'introduction des cellules royales ne pose pas de problèmes particuliers. En revanche, pour les reines vierges, le taux d'échec est souvent supérieur à celui des reines fécondées. Mieux vaut les introduire dans un paquet d'abeilles, selon le procédé de la cagette d'expédition.

L'utilisation de reines sélectionnées dans la région d'exploitation est préférable. C'est pourquoi, lorsque les conditions environnementales le permettent, il est plus intéressant de les reproduire ou de les élever soi-même que de les importer.



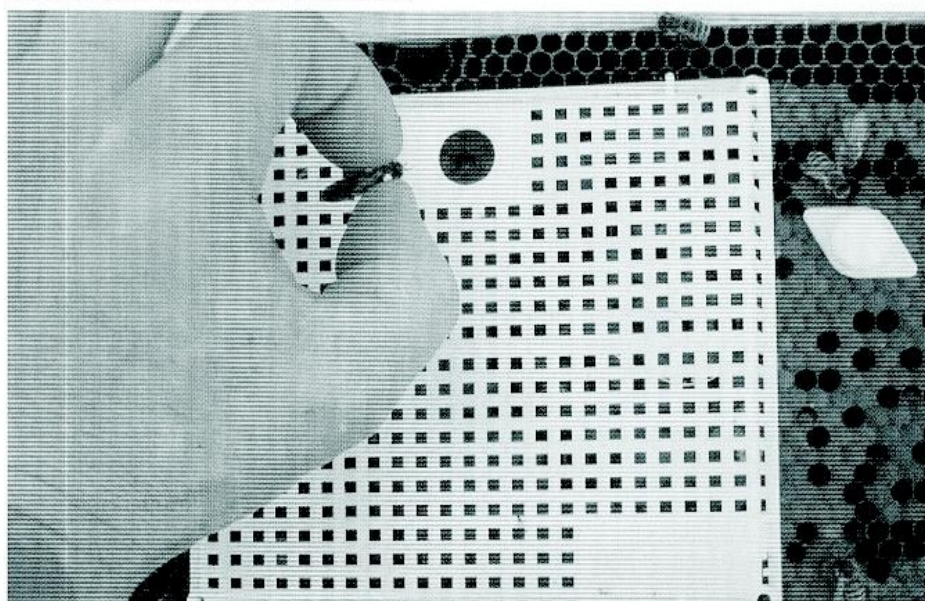
Paroles d'apiculteur

« Pendant la saison 2000, j'ai fait 238 essais avec introduction de cellules royales. Mon taux de réussite dépend des conditions atmosphériques, mais avec une météo moyenne il est d'environ 90 %. Je trouve maints avantages à cette méthode :

- sélection d'une race d'abeilles avec souche testée ;
- très bonne acceptation des cellules (meilleure qu'avec une reine vierge) ;
- simplicité d'introduction ;
- gain de temps par rapport à un remérage naturel (ponte après onze jours et non vingt et un) ;
- économie d'abeilles : la ponte étant plus rapide, il est possible de faire des essais avec beaucoup moins d'abeilles. »

André GRAYO
(Pyrénées-Atlantiques)

Introduction d'une reine sur couvain naissant.





Un remérage fiable

La méthode présentée ici, plus contraignante que d'autres, est pratiquée par les éleveurs qui introduisent des souches de grande valeur : elle assure un taux d'acceptation élevé.

Il faut travailler à partir d'une colonie bien peuplée. Dans une ruchette à 5 cadres, introduisez un cadre de couvain naissant. Après avoir localisé la reine, secouez dans la ruchette 3 ou 4 cadres de couvain ouvert qui, par définition, est recouvert de jeunes abeilles, puis introduisez 3 cadres de réserves miel-pollen. L'espace laissé libre facilitera les opérations suivantes.

Après en avoir réduit l'entrée, placez cette ruchette à l'opposé du rucher. En fonction des conditions climatiques, vingt-quatre ou quarante-huit heures plus tard, les vieilles abeilles sont retournées à leur ruche d'origine.

Les risques de rejet

- Lorsque la reine introduite est de race différente de celle de la colonie d'accueil, on s'expose à plus de rejets.
- L'abeille noire locale (*Apis mellifera mellifera* L.) est réputée transformer l'acceptation en une opération à risque.
- Les colonies qui ont des problèmes sanitaires acceptent plus difficilement une nouvelle reine.
- Plus l'interruption de ponte est longue, dans le cas d'une expédition par exemple, plus l'acceptation est difficile.

LE CODE INTERNATIONAL DE MARQUAGE

- **bleu** : années de naissance des reines se terminant par 5 ou 0.
- **blanc** : années de naissance des reines se terminant par 1 ou 6.
- **jaune** : années de naissance des reines se terminant par 2 ou 7.
- **rouge** : années de naissance des reines se terminant par 3 ou 8.
- **vert** : années de naissance des reines se terminant par 4 ou 9.



Introduisez la reine en fin de journée. Le cadre de couvain naissant doit être débarrassé de ses abeilles. Appliquez une cage d'introduction en métal ou en plastique sur une portion de ce cadre bien plat, là où les abeilles sont en train de naître, et emprisonnez-y la reine seule. Cette opération s'accompagne d'un petit nourrissage 50/50. Libérez la reine trois jours plus tard.

Cette méthode donne de bons résultats car, en pondant dans les alvéoles qui se libèrent, la nouvelle reine augmente son taux de phéromones royales. Le contact « chimique » s'établit progressivement à travers la cage d'introduction.

Si on souhaite faire de cette ruchette une ruche de production, on a la possibilité de la renforcer avec

du couvain naissant puisé dans d'autres ruches, à raison d'un cadre tous les six jours.

Une méthode pour abeilles douces

Sous des climats favorables et avec des abeilles caucasiennes ou italiennes, par exemple, les introductions nécessitent moins de précautions. La nouvelle reine est introduite dans sa cage d'expédition, ses accompagnatrices sont retirées, et le candi est percé avec une allumette pour amorcer la libération de la reine. La cagette étant placée entre deux cadres, le bouchon de candi finit par être mangé, laissant passer la reine.

Le taux d'acceptation diminue lorsque les conditions climatiques ou de miellée se détériorent.

L'OUTILLAGE POUR L'ÉLEVAGE DE REINES

La technique d'élevage des reines est née au début du siècle avec le travail de Perret-Maisonneuve, puis les apiculteurs anglo-saxons ont amélioré cette production. Elle se pratique sans investissement particulier, l'achat d'une grille à reine suffisant pour une production à usage non commercial.

L'élevage des cellules royales

L'élevage des reines consiste à orpheliner une colonie, c'est-à-dire à retirer la reine, afin que les ouvrières élèvent des cellules royales pour la remplacer. L'éleveur doit attacher beaucoup d'importance aux jeunes abeilles âgées de 5 à 15 jours, car elles vont nourrir la future reine et produire la gelée royale si elles ont du pollen à leur disposition.

Il récoltera ces cellules avant qu'elles soient désoperculées par les jeunes reines et les distribuera dans des ruchettes de fécondation.

On ne répétera jamais assez combien il est important de se rapprocher le plus possible du comportement naturel des abeilles. De préférence, attendez les pre-

mières miellées pour démarrer les élevages : les apports réguliers de pollens variés et riches en protéines assurent une alimentation de qualité aux futures reines. De plus, l'abondance des mâles – également sélectionnés – dans la zone de fécondation optimise les conditions du processus.

Le petit matériel

- La grille à reine est l'élément indispensable de l'éleveur. Elle permet de filtrer les abeilles ou d'isoler la reine dans une partie de la ruche. Les grilles métalliques sans encadrement de bois ou celles en plastique de type Nicot conviennent parfaitement.

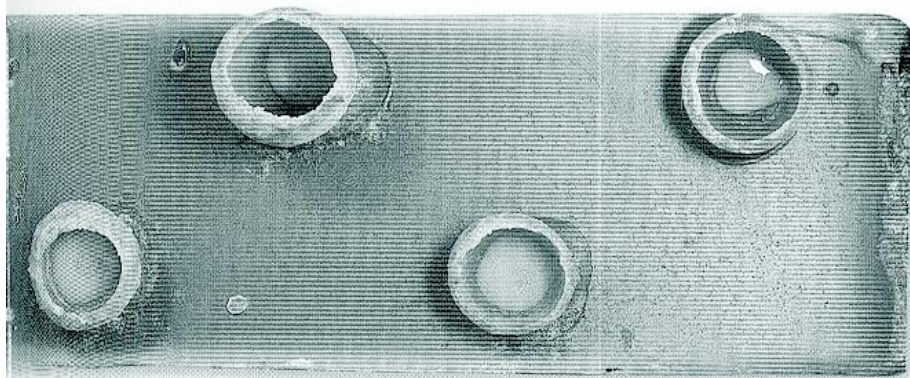
- Les cupules sont des ébauches artificielles de cellules royales. L'éleveur professionnel utilise souvent des cupules en plastique, qu'il

peut recycler. Toutefois, il est possible d'en faire en cire à l'aide d'un petit calibre en bois de 9 mm de diamètre, soigneusement arrondi et poli à son extrémité. Pour cela, choisissez de la cire propre, d'opercules par exemple.

Trempez le calibre dans de l'eau savonneuse avant de le mettre dans la cire chauffée à son point de fusion (environ 65 °C). Introduisez successivement deux ou trois fois l'extrémité du moule dans la cire sur une profondeur de 8 mm environ, afin d'obtenir une cupule à bord mince avec une base renforcée facilitant sa fixation. Celle-ci se fait sur une barrette en bois de la largeur d'un cadre, à raison d'une quinzaine de cupules par barrette.

- Le cadre porte-barrettes soutient les barrettes ainsi préparées. L'objectif de cet élevage étant la qualité, il ne faut pas confier trop de cellules à la colonie orpheline. Deux barrettes de 15 cupules suffisent, espacées de 7 cm pour permettre aux cellules de se développer normalement.

Ce cadre spécial peut être équipé d'un nourrisseur dans sa partie supérieure, ce qui permet de donner une petite quantité de sirop stimulant lors de l'introduction du greffage. Les abeilles sont immédiatement attirées et prennent en charge les futures reines.



Amorces de cellules royales.



Matériel nécessaire pour le starter fermé, avec un des cadres de pollen (présenté ici).

- Le *picking*, longue et fine tige métallique, sert à réaliser le transfert des jeunes larves dans les cupules. Mais un petit pinceau n° 00, un simple morceau de bambou ou une plume d'oiseau aiguisée conviennent très bien.

Le reste du petit matériel, secondaire, se compose de cagettes à reines et de protections de cellules lorsqu'on souhaite obtenir des reines vierges. Ces accessoires sont disponibles chez tous les fournisseurs de matériel apicole.

Le gros matériel

Il comprend des corps de ruches supplémentaires et de ruchettes de fécondation, dites « *nuclei* de fécondation », dont il faut savoir adapter le choix en fonction des conditions climatiques de la région, mais surtout de la quantité de reines à produire.

Ces ruchettes peuvent être des réductions de ruches ordinaires, d'un volume de 4 ou 5 cadres, ce qui offre surtout l'avantage de n'avoir qu'un seul format de cadre sur l'exploitation.

Le finisseur, par exemple, peut être constitué d'un simple corps placé au-dessus d'une ruche ordinaire, le tout séparé par une grille à reine.

- Le *starter*, comme son nom l'indique, permet de démarrer les cellules royales le premier jour. Le starter fermé, le plus courant, est constitué d'une ruchette hermétique à 5 cadres. Un petit aménagement s'impose : en effet, les 2 kg d'abeilles nourrices qui seront prisonnières dans ce petit volume auront besoin d'aération. Le fond de cette ancienne ruchette doit donc être entièrement remplacé par un grillage métallique

n° 7, l'idéal étant de surelever le fond du starter de 10 cm pour permettre le maximum d'aération et faciliter les manipulations.

- Les *baby-nuclei*, utilisés pour la fécondation de reines en grande quantité, sont des ruches minuscules qui existent dans toutes les tailles, toutes les formes, en bois, en plastique massif ou expansé. Elles ont l'avantage d'être économiques en abeilles : effectivement, pour assurer une fécondation, 200 à 300 ouvrières suffisent. Mais la conduite de ces *baby-nuclei* durant toute une saison apicole nécessite un véritable tour de main.

- La hausse de fécondation constitue une solution intermédiaire entre la ruchette à 5 cadres et le *baby-nuclei*. Il suffit de diviser une hausse à miel en plusieurs parties. Ce choix offre plusieurs avantages : on conserve un modèle unique de cadre sur l'exploitation, et on profite de ce que les abeilles des 2 ou 3 compartiments se tiennent chaud, ce qui permet de démarrer la saison d'élevage plus tôt. De plus, la récolte des reines se fait plus rapidement.

Les abeilles ne doivent pas communiquer d'un compartiment à l'autre : ceux-ci peuvent être séparés par une feuille de métal ou de contreplaqué, si possible amovible pour réunir les colonies à l'approche de l'hiver. Seul le fond de cette ruchette faite à partir d'une hausse standard nécessite un aménagement. De plus, les entrées de chaque compartiment doivent être faites sur des faces différentes.



Récolte de cellules royales.



LES TECHNIQUES D'ÉLEVAGE

La méthode d'élevage des reines doit être adaptée à la région d'élevage, à la quantité de reines que l'apiculteur souhaite produire et, surtout, à la race d'abeilles utilisée. L'enjeu d'une production de qualité implique une bonne connaissance du système de reproduction de la colonie.

Le cas de l'abeille noire

L'abeille noire ne se distingue pas pour ses qualités d'éleveuse. Son agressivité, un peu plus marquée que les autres races européennes, rend les nombreuses manipulations d'élevage difficiles.

Mais il est tout à fait envisageable de pratiquer l'élevage des reines avec cette abeille locale en prenant un peu plus de précautions et en sachant que les taux d'acceptation seront toujours un peu plus faibles.

Principes et précautions

Il faut une sélection rigoureuse, aussi bien parmi les colonies souches que parmi les éleveuses. Le greffage doit être précédé de la familiarisation, qui consiste à confier les barrettes de cupules vides aux abeilles afin qu'elles y déposent les odeurs de la ruche.

Ces barrettes sont arrosées de sirop et confiées deux à trois heures à une population quelconque, qui n'est pas forcément la ruche destinée à élever. Cette précaution favorise l'acceptation et se révèle indispensable lorsqu'on travaille avec certaines races, comme l'abeille noire (*Apis mellifera mellifera*).

À l'état naturel dans une ruche, les jeunes larves sont très régulièrement nourries. Une fois le greffage

terminé, il faut donc introduire le plus rapidement possible les barrettes dans la colonie préalablement préparée ou dans le starter. Ainsi, le temps d'interruption de l'alimentation sera réduit et la qualité des reines en sera meilleure. Les cupules greffées demeureront vingt-quatre heures dans le starter, puis elles seront transférées dans un finisseur où elles termineront leur cycle, soit dix jours de plus.

Les nourrices doivent être présentes en abondance dans les starters et disposer de beaucoup de pollen de qualité. Toutes les manipulations seront accompagnées d'un nourrissage stimulant.

Phase 1 - Le greffage

Avec un peu de pratique, le geste devient très vite précis. Il consiste à déposer une jeune larve dans chaque cupule, à l'aide du *picking* ou d'un pinceau. Cette larve doit être la plus petite possible : au plus âgée de 24 h après l'éclosion.

Pendant que le starter ou la ruche de démarrage devient orphelin, on choisit, dans la colonie sélectionnée pour

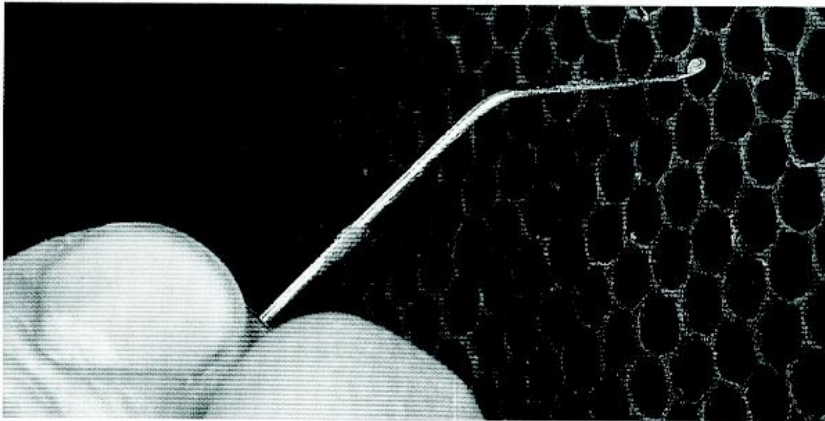
LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

- Utiliser des ruches d'élevage bien peuplées de nourrices (jeunes abeilles).
- Mettre des cadres de pollen à la disposition des abeilles.
- Familiariser les cupules.
- Greffer des larves le plus petites possible.
- Saturer le rucher de fécondation avec des mâles sélectionnés.

ses qualités génétiques et comportementales, un cadre bien garni de larves pour pratiquer le greffage. Généralement, on conserve ces reines, dites « souches », dans une ruchette de 4 ou 5 cadres. Il est en effet plus facile d'y trouver un cadre de jeunes larves et ce petit volume limite et économise la ponte de la reine – parfois, cela permet de conserver la reine quatre ou cinq saisons. Le cadre est débarrassé de ses abeilles par un brossage délicat qui ne décentre pas les larves.

Calendrier d'élevage

Jours	Opérations
J - 1	familiarisation
J	greffage et introduction en ruche ou en starter
J + 1	transfert en finisseur, nourrissage
J + 2	nourrissage
J + 3	nourrissage
J + 4	nourrissage
J + 9	peuplement des ruchettes de fécondation
J + 10	introduction des cellules royales dans les ruchettes
J + 15	fécondation possible
J + 25	contrôle de la ponte



Prélèvement d'une larve de moins de 24 heures avec le picking.

Si on prévoit une introduction en starter fermé, le greffage, ou transfert des larves, se fait dans un local frais. Si c'est en starter ouvert, puisque celui-ci sera ensuite disposé dans un rucher de proximité, on peut très bien greffer dans un véhicule à l'abri des abeilles et du soleil.

Pour faciliter la déposition et éviter le dessèchement de la larve, vous pouvez mettre une petite goutte d'un mélange eau minérale/gelée royale au fond de chaque cupule.

Pour ne pas avoir à tenir le cadre contenant les larves, posez-le sur un support orientable, et indiquez la cupule à garnir avec l'index de la main qui tient la barrette. L'utilisation d'une lampe frontale ou d'une loupe équipée d'un éclairage facilite l'opération.

Glissez le pinceau délicatement sous la partie convexe de la larve et soulevez-la, puis déposez-la dans la cupule en prenant garde de ne pas la détériorer lorsque vous retirez l'outil. Le retrait du pinceau s'accompagne d'un léger mouvement de rotation afin de décoller la larve de son extrémité.

Phase 2 - L'introduction en ruche (la méthode de base)

Cette méthode particulièrement simple se pratique au cours d'une période favorable où les apports de nectar et surtout de pollen sont abondants, autrement dit pendant la saison d'essaimage naturel. Une ruche ne doit être utilisée que pour une seule série de cellules royales.

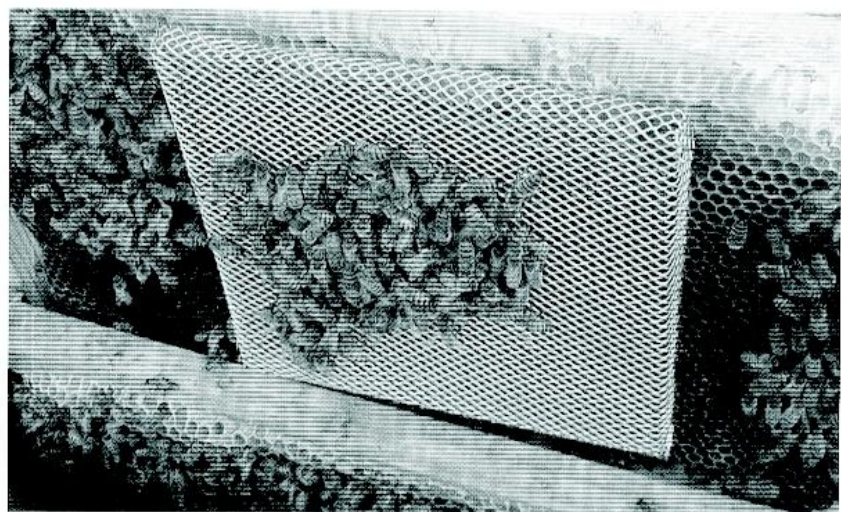
L'apiculteur désirant n'élever qu'une petite série de cellules royales peut se contenter d'orpheliner une

Les kits de greffage

Pour les apiculteurs qui ne peuvent pas s'adapter au greffage, tout n'est pas perdu. Ils trouveront dans le commerce des grandes cages en plastique, de type Cupularve ou Jenter kit, où la reine emprisonnée ne peut pondre que dans les cupules.

Ce système de 13 cm x 15 cm environ se fixe au milieu d'un cadre. Quatre jours après avoir introduit la reine, les cupules contenant les jeunes larves sont recueillies. Fixées sur une barrette, elles sont ensuite confiées au starter.

ruche fortement peuplée. En début de saison, il renforcera cette colonie orpheline avec un cadre de couvain naissant (dépourvu de ses abeilles) prélevé dans une autre ruche et avec un cadre bien garni de pollen.



La reine est emprisonnée seule sous une cage grillagée : l'apiculteur trouvera, quatre jours plus tard, les larves d'âge idéal pour le greffage.



Paroles d'apiculteur

« J'ai pris l'habitude de travailler avec des reines vierges. Au début, je les laissais naître dans des bigoudis en plastique à l'intérieur des finisseurs. Mais je me suis aperçu que, une fois fécondées, elles étaient détruites par les ouvrières quelques mois après. En effet, ces dernières avaient grignoté le dessous des pattes des reines à travers les protections de plastique, ce qui rend difficile la diffusion des phéromones de contact sur les cadres et défavorise l'acceptation. Depuis, j'ai investi dans une couveuse artificielle maintenue à 34 °C, où mes cellules royales éclosent en toute sécurité. »

Jean DELACQUETERIE (Sarthe)

Une semaine après, il lui suffira de détruire, sans en oublier une seule, toutes les cellules royales naturelles que les ouvrières auront ébauchées, avant d'introduire les barrettes de cupules greffées, et de laisser poursuivre l'élevage jusqu'à son terme, soit une dizaine de jours. Le dixième jour, il récoltera les cellules royales en prenant soin d'en laisser une qui assurera le remérage de la colonie.

Phase 2 - L'introduction en starter (production plus importante)

Les starters sont destinés à recevoir durant vingt-quatre heures les barrettes nouvellement greffées. L'objectif n'est pas d'augmenter le taux d'acceptation mais d'apporter une surabondance de gelée royale aux futures reines en vue d'aug-

menter leur qualité. Deux types de starters sont utilisés par les éleveurs, le starter fermé et le starter ouvert.

- Le starter fermé est la méthode la plus pratiquée. S'il possède 5 cadres, on place 2 cadres de miel-pollen et 1 cadre bâti vide, destiné à recevoir de l'eau dans un premier temps puis les stocks de nourrissement. Un taux d'humidité élevé augmente le taux d'acceptation et permet aux nourrices une meilleure sécrétion de gelée royale (les ruches qui s'apprêtent à essaimer ont un taux d'humidité relative supérieur ou égal à 95 %).

Peuplez ce starter de 2 à 3 kg d'abeilles en secouant des cadres de couvain ouvert sur lesquels se trouvent un maximum d'ouvrières nourrices. Il est préférable de prélever ces abeilles lorsque les butineuses (âgées) sont à l'extérieur.

Bien entendu, cette opération de peuplement s'effectue après avoir isolé la reine. Si, par erreur de manipulation, celle-ci se trouve dans le starter au moment de



Retrait des cellules royales du starter fermé avant leur passage dans le finisseur.

l'introduction du cadre de greffage, les abeilles ne bourdonnent pas, bruit caractéristique qui indique bien qu'elles sont orphelines.

Lorsque les conditions météo ne sont pas favorables ou quand on travaille avec des abeilles noires, trouver la reine est parfois difficile. Pour récolter les abeilles nécessaires au peuplement du starter sans rechercher la reine, on peut pratiquer la méthode du tapotement avec grille à reine.

LES MEILLEURES RACES

Les abeilles les mieux adaptées à la production des cellules royales sont les races ou les croisements qui produisent le plus de gelée royale. La plupart des éleveurs peuplent leurs starters et finisseurs avec les croisements de caucasiennes et d'italiennes ou avec des italiennes sélectionnées.

Beaucoup moins agressives que l'abeille noire, toutes ces abeilles facilitent les nombreuses manipulations. En revanche, les mâles qui sortent de ces colonies sont parfois incompatibles avec les fécondations que l'on souhaite obtenir dans la zone d'élevage. Il faut donc les empêcher de sortir en équipant toutes ces ruches de grilles spéciales ou de trappes à pollen que l'on prend soin de nettoyer tous les trois jours.

Afin de limiter le stress de la clausuration, le starter, une fois peuplé, doit être placé dans un endroit frais et ombragé ou, mieux, dans une cave. Puis il reçoit environ 2 barrettes greffées, soit une trentaine de cellules.

- Le starter ouvert permet le démarrage d'une grande quantité de cellules pendant toute la saison d'élevage. Il est composé de deux corps de ruches superposés, séparés par une grille à reine. Contrairement au starter fermé, celui-ci autorise la sortie des abeilles, donc la continuité de leur récolte de nectar, de pollen et d'eau.

La partie supérieure renferme la reine et son couvain, et n'est en fait qu'une ruche ordinaire fortement peuplée. Elle fournit régulièrement au

starter les jeunes abeilles nécessaires à l'élevage et à l'alimentation des jeunes larves. La partie inférieure est garnie de cinq ou six cadres pour les réserves de miel et d'un cadre bâti vide où les butineuses peuvent stocker le pollen qu'elles récoltent. L'espace laissé vide facilite les nombreuses manipulations et permet aux abeilles de descendre plus rapidement lors du peuplement.

Il faut prévoir, à proximité du starter, un fond grillagé, un nourrisseur, une toiture, ainsi qu'une grille de fermeture d'entrée. Quelques heures seulement avant le greffage, faites descendre les abeilles dans la partie inférieure, en enfumant copieusement afin qu'une partie de la population quitte le corps supérieur en traversant la grille à reine et se

réfugie dans la partie du bas. Un minimum de pratique est nécessaire pour évaluer qu'il reste suffisamment d'abeilles en haut, affectées aux soins du couvain.

Lorsque vous estimez qu'environ 2 à 3 kg d'abeilles se trouvent en bas, déposez le corps supérieur au dos du starter après avoir contrôlé que la reine ne se trouve pas sur la grille, refermez-le rapidement et obstruez l'entrée avec le morceau de grillage. Environ deux heures après, les abeilles du starter se sentent orphelines. Introduisez alors les deux barrettes de cupules garnies de jeunes larves entre les cadres de pollen. Cette opération doit être accompagnée d'un nourrissage de sirop à 50/50 (1 kg de sucre pour 1 l d'eau). Les entrées réduites limitent le pillage.

Paroles d'apiculteur

« Une fois la saison de production des reines terminée, j'utilise mes finisseurs pour faire un peu de gelée royale.

Lorsqu'on maîtrise la production des cellules royales, il est très facile de produire de la gelée, car la méthode est sensiblement la même.

Je greffe des larves âgées de 2 jours que j'introduis directement en finisseur sans passer par le starter.

Je récolte, précisément trois jours après le greffage, environ 20 g par ruche avec un cadre garni de 100 cupules. »

Clément PAUL (Pyrénées-Atlantiques)



Retrait des larves avant pompage de la gelée royale.



Les apports de protéines

Afin d'obtenir des cellules bien développées et bien nourries, il est conseillé de donner un complément de protéines pendant les périodes où le pollen est peu abondant, l'idéal étant le pollen frais de printemps, mélangé avec du miel.

Placez une galette d'environ 300 g de cette pâte compacte le plus près possible du couvain. Des pâtes prêtes à l'utilisation sont disponibles dans le commerce, faites à base de levure de bière et de farine de soja.

La conduite du starter ouvert ne nécessite pas la recherche de la reine, contrairement au starter fermé. Les abeilles étant libres, on ne constate pas de phénomène de claustration, et les apports de pollen contribuent à la qualité des cellules produites. Son seul inconvénient est qu'il ne doit pas se trouver trop près d'autres ruches contenant une reine, car un phénomène de dérive pourrait se produire au détriment de l'élevage.

Après le transfert des barrettes en finisseur, pour une journée, les starters retrouvent une position de repos, le corps de couvain étant divisé par la grille à reine. Le lendemain, une nouvelle série de cupules pourra démarrer, et ainsi de suite pendant toute la saison d'élevage.

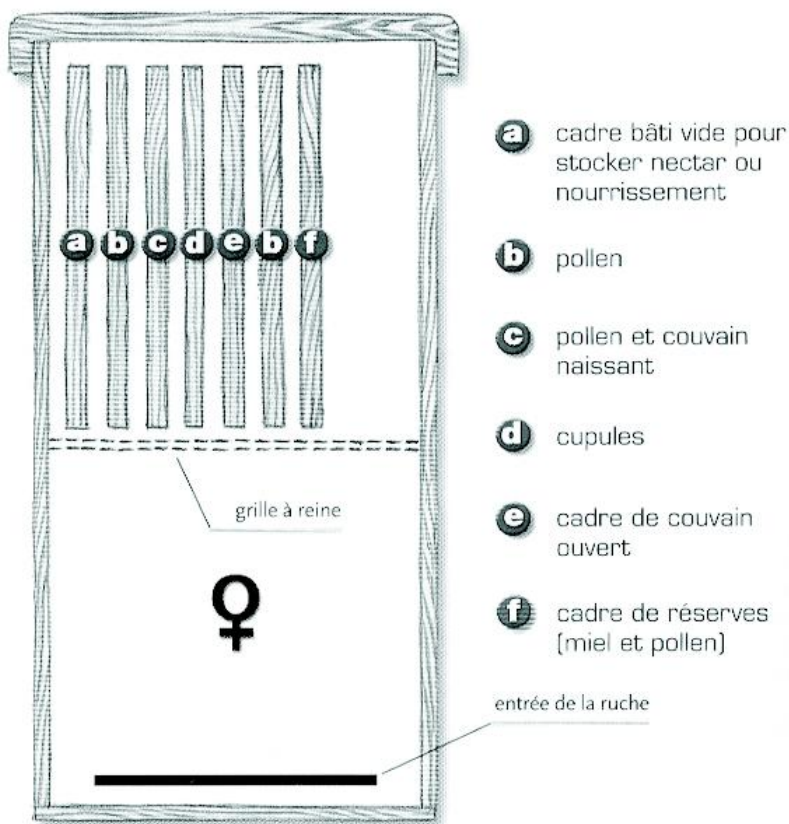
Phase 3 - Le transfert en finisseur

Bien alimentées pendant vingt-quatre heures en gelée royale dans les starters, les larves achèvent leur développement dans le finisseur.

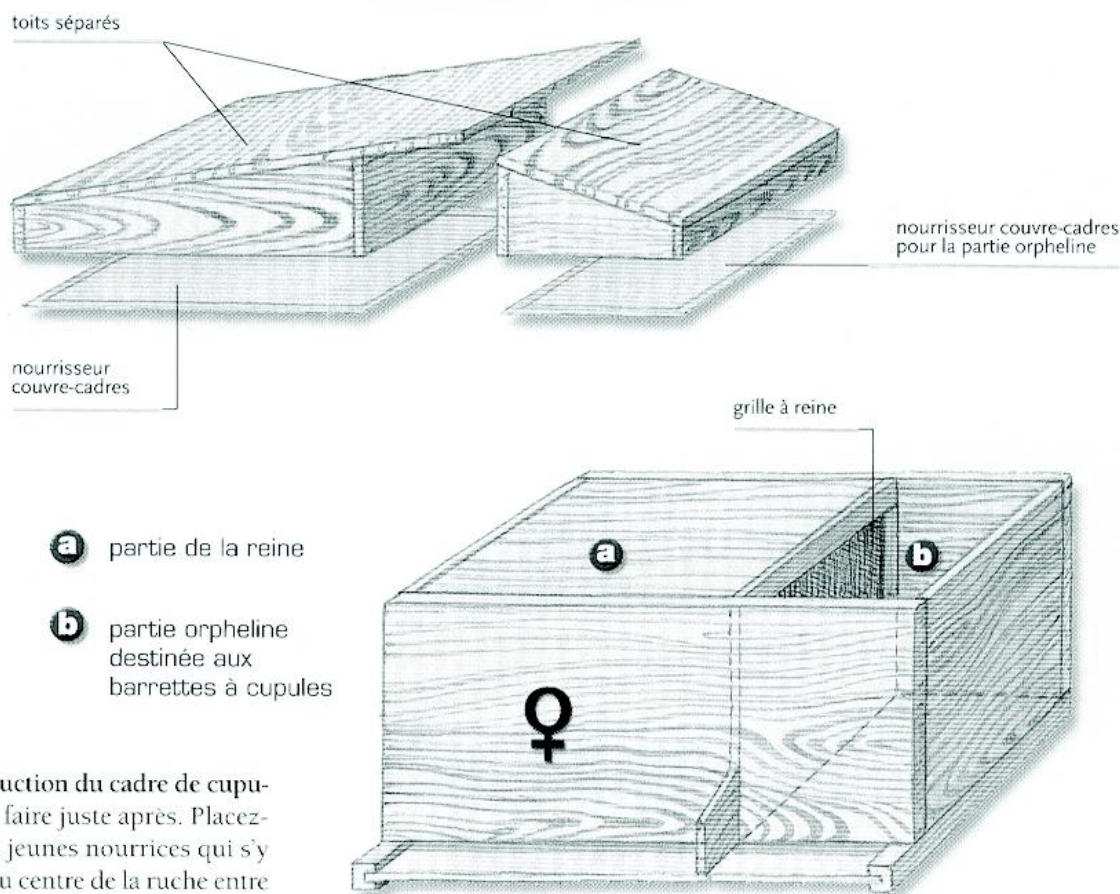
• Le finisseur vertical est composé d'une ruche standard très forte, surmontée d'un second corps, le tout séparé par une grille à reine. La partie supérieure est le compartiment orphelin, appelé à recevoir les cellules royales. La superposition de ces deux corps procure de la chaleur à la partie supérieure, ce qui est particulièrement appréciable en début de saison et permet de démarrer plus tôt les élevages. La qualité des cellules produites dépendra principalement de la quantité de nourrices et de la qualité du pollen dont elles disposent.

Placez, sur les bords de la partie supérieure, des cadres de réserve de miel et de pollen et un cadre bâti vide permettant aux abeilles de stocker le nourrissage. Remontez de la partie du bas deux cadres de couvain ouvert sans abeilles. Ces cadres de larves ont pour but d'attirer les nourrices à travers la grille à reine afin qu'elles prennent les cupules en charge. Laissez entre eux un espace de 2 ou 3 cadres, en prévision du cadre porte-barrettes et pour créer un vide facilitant les manipulations.

FINISSEUR VERTICAL
VU EN COUPE DE FACE



FINISSEUR HORIZONTAL



L'introduction du cadre de cupules peut se faire juste après. Placez-le, avec les jeunes nourrices qui s'y trouvent, au centre de la ruche entre les deux cadres de couvain. Cette opération s'accompagne d'un apport de sirop à 50/50, répété toutes les vingt-quatre heures jusqu'à l'operculation des cellules, soit cinq jours après le greffage. Un complément de protéines favorise également la sécrétion de gelée royale.

Onze jours après la date de greffage, les cellules seront prêtes à l'utilisation et pourront être récoltées. Les débutants récolteront au dixième jour car, si les larves greffées sont un peu trop grosses, une des reines peut naître accidentellement dans le finisseur et entraîner la destruction de toutes les autres cellules.

Avant d'introduire une nouvelle série dans le finisseur, les deux cadres de couvain désormais operculés seront remplacés par du couvain ouvert. Cette opération (dite « remontée de couvain ») exige que l'on enlève le corps supérieur et la grille à reine pour atteindre le corps de couvain. Pour faire l'économie de cette manipulation assez physique, les professionnels ont mis au point le finisseur horizontal.

- Le finisseur horizontal est généralement composé d'une quinzaine de cadres et d'une grille à

reine verticale. Il se conduit comme le finisseur vertical. Au cours des fortes miellées, on peut placer une hausse à 10 cadres au-dessus de la partie où se trouve la reine. Pour rendre étanche à la reine le compartiment orphelin, on trouve dans le commerce apicole des bandelettes en caoutchouc qui s'adaptent au bout de la grille à reine. Cette grille verticale devient l'axe de la grappe de couvain. Mobile, elle permet de moduler le volume du compartiment d'élevage en fonction du développement de la colonie.



Nourrissement liquide sur finisseur horizontal.

Dans la plupart des cas, le compartiment orphelin contient 5 cadres. En première position, près de la grille à reine, disposez un cadre de couvain ouvert pour attirer les nourrices. En deuxième position vient le cadre porte-cupules. Ensuite placez le cadre de pollen, un cadre de réserve miel-pollen et un cadre bâti vide dans lequel les butineuses emmagasinent les réserves, car cette grande ruche possède une ouverture sur toute sa longueur.

Phase 4 - La fécondation

Les stations d'élevage renfermant les ruchettes de fécondation sont entourées de ruches à mâles – que

l'éleveur aura pris soin d'élever également à partir de ruches sélectionnées. Une saturation du secteur sur environ 5 km² permet une fécondation dite « dirigée ».

Pour garantir une certaine sélection il faut prévoir théoriquement 50 mâles par reine à féconder – mais le contrôle absolu des fécondations naturelles étant impossible, dans certains cas on a recours à l'insémination instrumentale.

Les cellules royales âgées de 10 ou 11 jours sont réparties dans des ruchettes de fécondation orphelines peuplées par division ou en utilisant des paquets d'abeilles.

Une seule cellule royale est fixée verticalement au cœur de la grappe d'abeilles. Pour faciliter l'acceptation, cette opération se fait de préférence en fin de journée et s'accompagne d'un nourrissement stimulant.

Environ huit à dix jours après, lorsque les conditions climatiques sont favorables et les mâles abondants, la reine est fécondée. De retour à la ruche, elle commencera à pondre progressivement, pour atteindre un rythme de 1 500 œufs par jour, soit plus que son propre poids. Contrôlez la ponte et ne conservez que les reines produisant un couvain compact et régulier.

LA SÉLECTION

Le but de la sélection est la modification du génome de l'abeille en vue d'obtenir les caractères recherchés. Il est aujourd'hui possible de multiplier des colonies ayant un comportement qui facilite les opérations apicoles. Depuis les années 1950, la sélection a permis une augmentation notable des rendements à la ruche.

Objectifs et contraintes de la sélection

Objectifs	Difficultés	Contraintes
• Diminuer des comportements indésirables tels que l'agressivité, l'essaimage et la production excessive de propolis. • Améliorer la résistance aux maladies ainsi qu'aux parasites de l'abeille. • Augmenter les rendements pour une production donnée comme le miel, le pollen, la gelée royale, le venin. • Obtenir des abeilles plus performantes pour la pollinisation dirigée, en sélectionnant la vigueur et la longueur de la langue.	• Trouver une méthode fiable et rigoureuse d'appréciation des critères à développer. • Ne pas développer certains comportements ou sensibilités indésirables en voulant sélectionner un caractère bien précis. • Éviter les problèmes de consanguinité dans le rucher, qui se manifestent par une baisse importante de la viabilité du couvain. • Maintenir dans le temps les caractères sélectionnés.	• Joindre inévitablement l'opération d'insémination instrumentale au programme de sélection. • Suivre l'évolution du programme de sélection génétique quel qu'en soit le coût, par la biométrie, l'électrophorèse ou l'extraction d'ADN mitochondrial (méthodes permettant de définir la pureté des races d'abeilles, par ordres de précision et de coût croissants).

Deux exemples de critères

Il est important d'éliminer la reine de colonies trop agressives. Les travaux de S. Taber (1987) ont démontré qu'il n'y a aucune relation entre l'agressivité et la quantité de miel produit.

En revanche, une souche considérée comme bonne productrice perd beaucoup de sa valeur économique si elle s'avère essaimeuse.

Ce caractère sera plus ou moins prononcé suivant les colonies, sachant que les reines sont fécondées par différents mâles dont les génotypes peuvent être variés.

La maîtrise de l'hérédité

Pour l'apiculteur, la sélection consiste à réunir, dans une zone de fécondation déterminée, des ruches à mâles et des ruchettes de fécondation. Les colonies à partir desquelles sont effectuées les productions de reines et de mâles sont choisies en fonction de qualités précises.

Si la production du miel est un des principaux critères recherchés, d'autres, tels que la résistance aux maladies et la douceur, font l'objet d'une sélection tout aussi rigou-

reuse. Celle-ci doit toujours être réalisée en tenant compte des conditions environnementales.

Lorsque l'on a besoin de quelques reines, on pratique ce que l'on appelle une sélection massale. Il s'agit de choisir la ou les meilleures ruches du rucher, à partir desquelles on élève des reines et des mâles.

Si cette pratique s'accompagne d'un changement des mauvaises reines par des reines sélectionnées, l'apiculteur a toutes les chances de dégager un revenu honorable de son travail.



L'ABEILLE BUCKFAST

Un des plus beaux exemples de sélection est le travail de frère Adam (1898-1996) sur le croisement de plusieurs abeilles européennes et africaines. Il affirmait que la plupart des croisements sont supérieurs aux abeilles locales et que la vraie valeur des races s'exprime par le croisement. Les abeilles Buckfast, du nom de l'abbaye du sud de l'Angleterre où il fit ses recherches, sont très recherchées à travers le monde.



L'abeille Buckfast, un exemple de sélection génétique pour la douceur.

Le test du couvain congelé

Ce test devrait être effectué par tous les apiculteurs qui pratiquent l'élevage des reines. Mis au point par le généticien W.C. Rothenbulher en 1964 pour lutter contre les loques,

il se révèle aujourd'hui efficace également pour maintenir un taux acceptable de varroa dans les colonies.

Procédé : dans la colonie à tester, on découpe une portion de couvain operculé de 100 cellules (2 x 3 cm) et on tue les larves en les congelant vingt-quatre heures. Ce morceau de couvain est réintroduit dans le cadre et contrôlé régulièrement. Les ouvrières nettoyeuses détectent les larves mortes à travers les opercules et les sortent de la ruche.

Lorsque au moins 90 % des cellules sont nettoyées en vingt-quatre heures, on considère que la colonie possède une bonne capacité de nettoyage. Ce comportement étant un

caractère récessif avec une forte héritabilité, il est relativement facile de le retrouver sur la descendance.

Le test d'amassage

Lié à la production du miel, ce test nécessite seulement une couveuse climatisée à 27 °C et 75 % d'humidité. Équipez, avec un nourrisseur rempli de la même quantité de sirop, des petites cagettes pouvant contenir 50 ouvrières. Préparez autant de cagettes que de ruches à sélectionner. Fixez un morceau de rayon vide dans chaque cagette. On a constaté que les abeilles qui pompent et emmagasinent rapidement le nourrissement sont performantes pour la production de miel.



1. Prélèvement d'un morceau de couvain.



2. Le couvain tué a été sorti en moins de vingt-quatre heures : cette colonie est bonne nettoyeuse.

Le saviez-vous ?

Les lois de l'hérédité des caractères ont été découvertes par Gregor Mendel (1866). Ce botaniste de génie a réalisé ses expériences sur l'hybridation en travaillant sur les pois, mais il pratiquait aussi l'élevage des abeilles.

LE PROGRAMME DE SÉLECTION

Sélectionner les abeilles est un travail d'observation et de reproduction. La difficulté consiste à obtenir que les caractères restent stables. L'élevage des mâles constitue la part complémentaire de celui des reines dans la sélection.

Baser la sélection et la reproduction des colonies sur des critères de productivité ne donne pas obligatoirement une descendance aussi performante : il faut s'assurer de la stabilité génétique des caractères repérés, c'est-à-dire de la pureté de la race.

En revanche, les apiculteurs qui utilisent des croisements escomptent le phénomène d'hétérosis, accroissement de la vigueur des hybrides par rapport à celle de leurs parents.

L'élevage des mâles

Il débute très tôt en saison. Il faut presque six semaines, depuis la ponte de l'œuf, pour qu'un mâle atteigne sa maturité sexuelle. En revanche, on considère qu'il reste fécond deux à trois semaines après. Introduisez un cadre de cire comportant des alvéoles de mâles (soit 640 cellules/dm²) dans la ruche souche. Cette cire gaufrée aux alvéoles plus grosses se trouve chez tous les fournisseurs de matériel apicole.

Au mieux, ce cadre donnera naissance à 2 000 mâles environ. Dès qu'il est garni d'œufs, confiez-le à une ruche ou à un compartiment orphelin préparé à cet effet. Les compartiments d'élevage des finisseurs horizontaux remplissent très bien ce rôle. En outre, les nombreux

mâles qui s'y développent contribuent à maintenir la température suffisante pour le bon développement des cellules, au printemps, lorsque les nuits sont encore froides.

Étant donné qu'une colonie normale avec reine n'entretient guère plus de 1 000 à 1 500 mâles, il peut être intéressant de constituer des « banques à mâles » : ceux-ci, issus de ces colonies orphelines, ont la réputation d'être de meilleure qualité. En effet, ils reçoivent une nourriture abondante des ouvrières nourrices, car elles se trouvent dans une situation d'élevage forcé et éprouvent le besoin de mener à bien un remérage et une fécondation.

En prévision d'insémination artificielle, équipez l'entrée de la ruche d'une grille à reine, qui empêche les mâles sélectionnés de sortir et les mâles étrangers d'entrer.

La pollution génétique

Réaliser un programme de sélection génétique nécessite de prendre certaines précautions. Le rucher doit, dans la mesure du possible, être isolé de ruches étrangères au programme, afin d'éviter la « pollution génétique », c'est-à-dire l'intervention de mâles non sélectionnés.

À moins d'être sur une île éloignée de plusieurs kilomètres du continent, il est impossible de garantir un taux d'introgression zéro. Nous savons que les mâles franchissent des cols à plus de 1 000 m d'altitude et parcourent plusieurs dizaines de kilomètres durant la saison apicole.

Reste l'insémination artificielle, unique solution pour garantir une fécondation contrôlée, mais dont le coût est, toutefois, plus élevé.

LES BANQUES À MÂLES

Ces simples ruches orphelines, dans lesquelles on introduit 3 ou 4 cadres de mâles venant des souches sélectionnées, sont conduites comme des finisseurs, avec en plus un apport extérieur de cadres de couvain d'ouvrières, pour qu'elles puissent nourrir les mâles.

Ce type de ruche peut être entretenu sans difficulté pendant toute la saison de fécondation. Seule précaution à prendre : détruire toutes les semaines les cellules royales que les ouvrières démarrent inévitablement sur les cadres de couvain.

Il est conseillé de nourrir régulièrement au sirop et de placer directement sur les cadres une galette de compléments protéinés.



L'INSÉMINATION INSTRUMENTALE

En 1770, F. Huber avait tenté de transporter, à l'aide d'un pinceau, du sperme de faux bourdon dans les voies génitales de reines. Depuis ces tentatives, la technique s'est améliorée. L'insémination instrumentale est la seule façon d'assurer un contrôle absolu des accouplements.

Un apprentissage délicat

Le débutant en insémination instrumentale peut sacrifier quelques reines afin de contrôler si l'insémination effectuée un ou deux jours auparavant a été réussie. Il suffit de détacher le dernier segment de l'abdomen d'une de ces reines et d'examiner la spermathèque, qui se sépare alors de l'abdomen pour apparaître très nettement.

Cette sphère parfaite de 1,2 mm de diamètre pour un volume de 1 mm³ doit contenir le sperme qui, en vingt-quatre heures, a eu le temps de migrer. En cas d'échec, la spermathèque apparaît parfaitement translucide.

Après de nombreux essais infructueux d'accouplement en espace clos, l'insémination instrumentale, dite également « insémination artificielle », s'est révélée indispensable pour la progression des études génétiques. Les apiculteurs la pratiquent pour maintenir des souches sélectionnées ou pour effectuer des croisements difficilement réalisables sur le terrain.

La mise au point d'un matériel performant est due à trois chercheurs : J. Fresnaye, L.H. Laidlaw et E. Ruttner. Et, en 1987, l'invention, grâce aux travaux de F. Schafferhans, du crochet dorsal perforé, qui permet de tirer l'aiguillon et ainsi de libérer la chambre vaginale pour y introduire

le capillaire de sperme, a rendu la technique d'insémination beaucoup plus accessible.

L'équipement

Le local où se fait l'insémination doit être facile d'entretien et désinfecté. En effet, le risque de contamination et d'infection de la reine pendant l'opération est le souci majeur de l'inséminateur. Il faut maintenir une humidité relative ambiante d'au moins 60 % afin d'éviter le dessèchement des organes femelles pendant l'insémination.

Le matériel se compose essentiellement d'un microscope et de l'appareil à inséminer. Le microscope binoculaire permet un grossissement de 10 pour le prélèvement du sperme, et de 20 pour l'insémination.

L'appareil à inséminer est le statif, que l'on trouve chez les fournisseurs de matériel apicole. Il est constitué de deux crochets permettant d'écarter la chambre vaginale de la reine, et d'une seringue munie d'un capillaire en verre renfermant le sperme.

Une bouteille de gaz carbonique avec un détendeur est reliée au statif. Le CO₂ permet d'anesthésier la reine pendant l'opération. Pour régler visuellement le débit de CO₂

et le tiédir, on utilise un récipient en verre d'une capacité d'un demi-litre rempli d'eau tiède.

Une cage de vol pour les mâles vient compléter le gros matériel. Ce peut être un simple garde-manger où les mâles vident leur ampoule rectale en volant, précaution qui facilite la récolte du sperme et empêche qu'il ne soit souillé.

Les petites fournitures complémentaires sont des Cotons-Tiges, de l'alcool à 70° pour désinfecter toutes les parties métalliques et du sérum physiologique spécialement préparé à cet effet selon la formule suivante :

Citrate de sodium hydraté	2,43 g
Bicarbonate de sodium	0,21 g
Chlorure de potassium	0,04 g
D-glucose	0,30 g
Eau distillée stérile	100 ml

Le prélèvement du sperme

Une des difficultés de l'insémination reste le prélèvement du sperme. Cette récolte se fait sur des mâles prélevés dans des ruches sélectionnées, âgés de 10 à 20 jours. Au-delà, ils sont considérés comme trop âgés.

On aspire, dans le capillaire, du sérum physiologique sur une longueur d'environ 20 mm à l'aide de la pompe-seringue, puis on introduit une petite bulle d'air de 2 à 3 mm, qui isole le sperme du sérum physiologique. Le pompage du sperme peut alors commencer.



❶ Prélèvement du sperme.

Afin d'obtenir l'érection de l'appareil génital du mâle, on presse légèrement l'abdomen entre les doigts. L'éjaculation fait apparaître, à l'extrémité de l'endophallus, le sperme de couleur crème, qui se distingue très bien du mucus (blanc).

Lors du pompage, la difficulté consiste à prélever le sperme sans aspirer le mucus susceptible de boucher le capillaire. Les 8 à 10 ml de sperme nécessaires pour inséminer une reine devront être pompés sur 10 à 20 mâles, suivant leur maturité.

La semence des mâles se conserve plusieurs semaines à l'abri de l'air et de la lumière, à une température de 13 °C. C'est pourquoi les échanges sont fréquents entre éleveurs.

L'insémination

L'insémination se pratique sur des reines âgées d'une dizaine de jours. La reine est introduite la tête la première dans un tube de contention relié au CO₂. Quatre à cinq secondes suffisent pour qu'elle cesse de bouger. Le crochet ventral écarte le sternite, puis l'aiguillon est enfilé dans le crochet dorsal perforé. Une simple traction de quelques millimètres sur ce crochet permet de libérer la chambre vaginale de la reine.

La pointe du capillaire contenant le sperme est humidifiée pour en faciliter le glissement. Les voies de la reine étant ouvertes, on introduit le capillaire sur environ 1,5 mm dans le vagin en poussant la valvule vaginale, et on injecte les 8 à 10 ml de sperme.



❷ Ouverture de la chambre vaginale de la reine.

La reine est ensuite marquée et clippée (on lui coupe une aile). En effet, même inséminée, elle conserve l'instinct du vol de fécondation. Pour déclencher rapide-



❸ Insémination.

ment la ponte, une seconde anesthésie est faite vingt-quatre heures après. La prolificité de ces reines inséminées ne marque pas de différence par rapport aux reines fécondées naturellement.

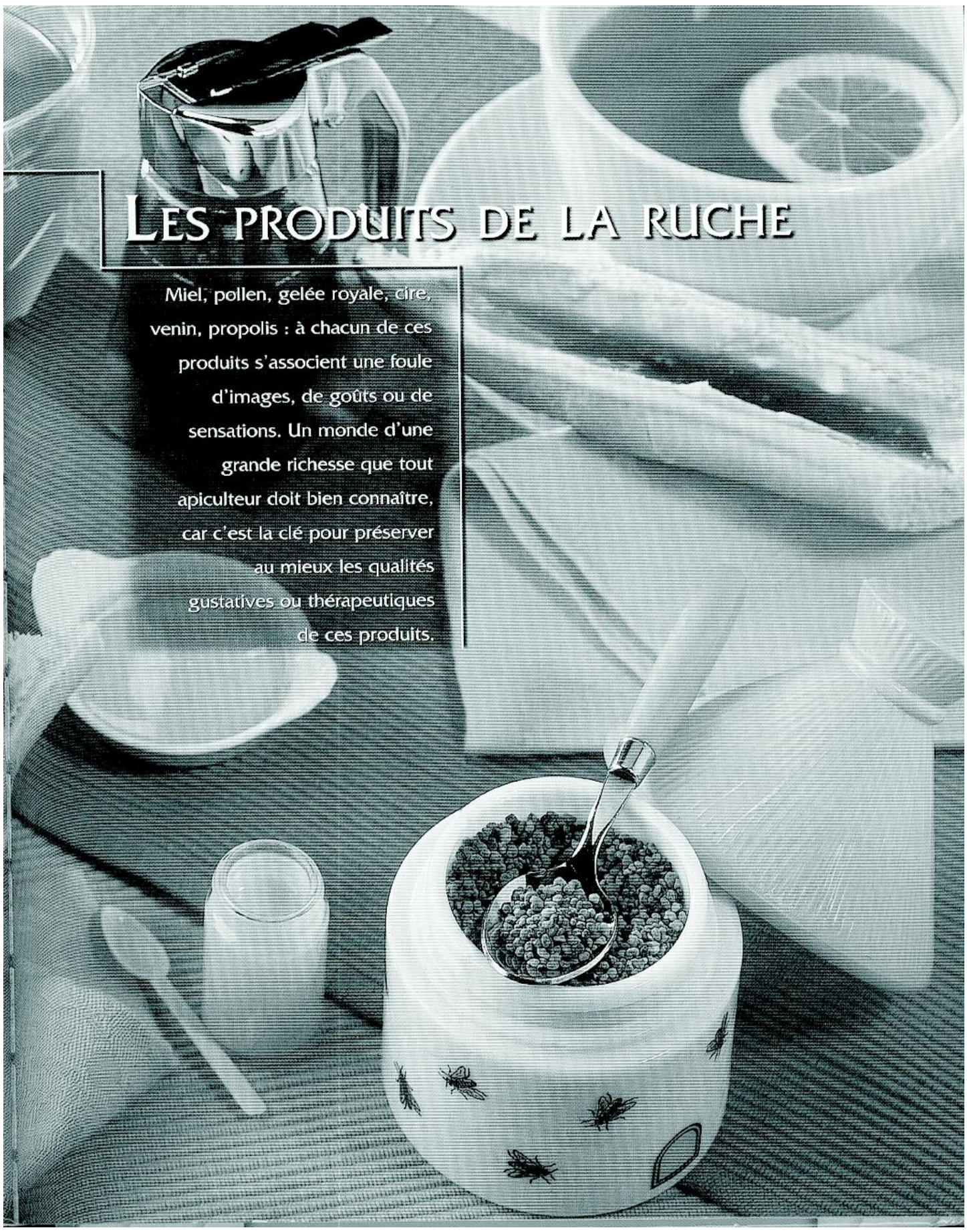
Paroles d'apiculteur

« Pour moi, le marquage constitue une aide précieuse lors des recherches de reines : il les rend beaucoup plus visibles au milieu des ouvrières. L'application du code international des couleurs permet d'être toujours renseigné sur l'âge de la reine, qu'elle soit née sur l'exploitation ou qu'elle ait été achetée à l'extérieur. Quant au clippage, il me paraît aujourd'hui évident qu'en coupant ainsi une aile on réduit l'essaimage, évitant de disséminer dans la nature des abeilles parfois différentes de l'écotype local. »

Isabelle de LUZENAC (Ariège)

CHAPITRE IX

*Celée royale, pollen ou miel au petit déjeuner :
de quoi bien commencer la journée !*



LES PRODUITS DE LA RUCHE

Miel, pollen, gelée royale, cire, venin, propolis : à chacun de ces produits s'associent une foule d'images, de goûts ou de sensations. Un monde d'une grande richesse que tout apiculteur doit bien connaître, car c'est la clé pour préserver au mieux les qualités gustatives ou thérapeutiques de ces produits.



I. L E M I E L

DES SOURCES MELLIFÈRES À LA RUCHE

Peut-on rêver d'un produit plus naturel que le miel ? L'abeille ne suit que son instinct primitif pour partir à la recherche de sources mellifères. De retour à la ruche, elle produit le miel, qui est sa nourriture. Ses apports glandulaires améliorent la conservation et la qualité alimentaire de cette substance vitale.

Où sont situés les nectaires ?

Tous les nectaires ne sont pas localisés dans les fleurs. C'est pourquoi la définition du miel accepte également les sécrétions provenant d'autres parties vivantes des plantes. L'exemple le plus courant est celui des nectaires extrafloraux situés à la base de certaines feuilles, comme celles du laurier-cerise. Les caractéristiques chimiques sont très proches, mais on ne retrouve pas, ou très peu, de pollen dans ces sécrétions.

La nouvelle définition du miel établie pour le commerce international a le mérite d'être très explicite. Elle précise que le miel est la substance sucrée naturelle produite par les abeilles de l'espèce *Apis mellifera* (notre abeille domestique).

Les miels produits par ses cousines (*A. cerana*, *A. dorsata*), par les mélipones ou même par les bourdons seront identifiés autrement, leur composition étant très différente.

La source nectar

La butineuse a plusieurs types de sources sucrées à sa disposition. La plus connue est le nectar floral. C'est une solution aqueuse, plus ou moins concentrée, dont les sucres représentent habituellement de 20 à 40 %

(parfois plus de 80 %). Cette solution est produite par des tissus glandulaires spécialisés, ou nectaires, généralement localisés au cœur des fleurs.

Le type de sucre dépend de l'espèce végétale. Certaines plantes ne produisent qu'un mélange dominé par deux sucres simples : le glucose et le fructose. D'autres sécrètent principalement un disaccharide, le saccharose (sucre blanc de betterave). Un troisième groupe produit ces trois sucres. La composition en sucres va influencer la vitesse de cristallisation du miel.

Le nectar est acide et contient d'autres éléments en très faible quantité (vitamines, pigments, arômes). Ces éléments vont donner au miel sa couleur et ses arômes.

La source miellat

L'autre grande source de production de miel provient des excréments laissés sur les végétaux par des insectes suceurs. On parle dans ce cas de miellat.

Cette source est généralement sous-estimée par les apiculteurs car le butinage est plus difficile à observer. Il est vrai qu'en présence d'une grande quantité de nectar, les abeilles délaissent le miellat. Mais par temps plus sec, il peut produire des miellées assez importantes. La concentration en sucre est souvent plus élevée, ce qui demande aux abeilles un apport glandulaire assez important pour pouvoir le prélever.



Ouvrière butinant du nectar de bruyère.

Les différences entre miel de nectar et miel de miellat (teneurs moyennes)

	Miel de miellat	Miel de nectar
Acidité	33,5 méq/kg	22,4 méq/kg (1)
pH	4,5	3,9
Minéraux (cendres)	0,58 %	0,26 %
Fructose + glucose	61,6 %	74 %
Autres sucres (en % des sucres totaux)		
Mélézitose	8,6	0,2
Raffinose	0,84	0,03
Maltose + isomaltose	9,6	7,8

1. méq = milli-équivalent.

On trouve dans le miellat des sucres plus complexes, qui se sont formés dans le système digestif de l'insecte piqueur. Ce sont d'autres disaccharides et des trisaccharides tels que l'erlose et le mélézitose.

La composition du miellat est plus proche de la sève végétale que celle du nectar. Elle est donc plus riche en azote (0,2 à 1,8 %), en acides organiques et en minéraux. Cela permet d'identifier les miels de miellat.



Abeille léchant
du miellat.



Paroles d'apiculteur

Le miel de sapin d'Alsace, produit phare dans l'apiculture de cette région, est en fait un miellat.

Il provient de deux sources collectées par les abeilles :

- des sucres rejetés par des pucerons et des cochenilles nourris de sève d'épicéa et de sapin,
- des sudations de sève de ces arbres, aux endroits où ces insectes les ont piqués. Ces dernières années, les miellées se sont espacées : d'une récolte tous les deux à trois ans, les apiculteurs sont passés à une récolte tous les quatre à cinq ans. Des recherches ont été entreprises depuis longtemps en Allemagne et, en France, l'INRA de Colmar suit ce dossier. Des fonds européens ont même été dégagés pour faire progresser les connaissances sur le développement des pucerons concernés.

Charles HUCK, président
de la Fédération apicole
du Bas-Rhin

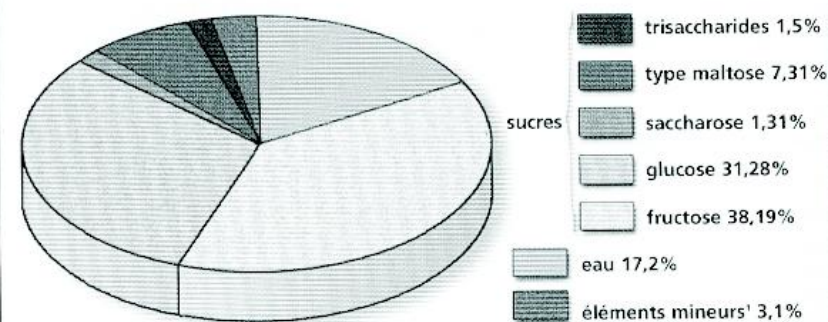


Les sucres du miel

À maturité, un miel peut contenir plus de vingt sucres différents.

- Le fructose est en moyenne le mieux représenté, suivi de près par le glucose.
- Le saccharose est normalement très peu présent ($\pm 1\%$), hormis dans certains miels, comme les miels de lavande ou de pissenlit, pour lesquels la teneur en saccharose est d'autant plus élevée que la miellée a été intense.
- Les autres disaccharides et sucres supérieurs sont normalement présents en petite quantité.

Composition d'un miel toutes fleurs (moyenne sur 490 miels)



1. Dans les éléments mineurs, on trouve principalement :

- des acides (0,57 % de 0,1 à 1,5 %), dont l'acide gluconique (70 à 80 % de l'acidité totale) ;
- des minéraux : calcium, cuivre, fer, magnésium, potassium... (0,17 % de 0,02 à 1,03 %) ;
- des protéines et acides aminés (0,04 % de 0,00 à 0,13 %) ;
- des enzymes et vitamines ;
- de très nombreux arômes ;
- des lipides ;
- des éléments figurés, tels que des pollens, des spores, des algues unicellulaires, des levures, des champignons microscopiques.

De multiples transformations

La butineuse passe de fleur en fleur ou sur d'autres sources sucrées pour remplir son jabot de substances sucrées (50 à 60 µl ou 40 à 70 mg). Lorsque la source est trop concentrée, l'abeille la dilue avec de la salive et d'autres sécrétions glandulaires. À la ruche, l'apport de la butineuse est pris en charge par de plus jeunes abeilles, qui se l'échangent plusieurs fois, l'enrichissant en matières spécifiques, et particulièrement en enzymes.

Les principales enzymes sont la diastase (qui permet la modification de l'amidon), l'invertase (qui divise le saccharose en glucose et fructose) et la glucose oxydase (qui produit, à partir du glucose, de l'acide gluconique et de l'eau oxygénée).

Ainsi va évoluer la composition de la miellée : des sucres vont se diviser et d'autres s'assembler pour former de nouveaux sucres généralement plus complexes, les di- et trisaccharides.

L'art du séchage à la ruche

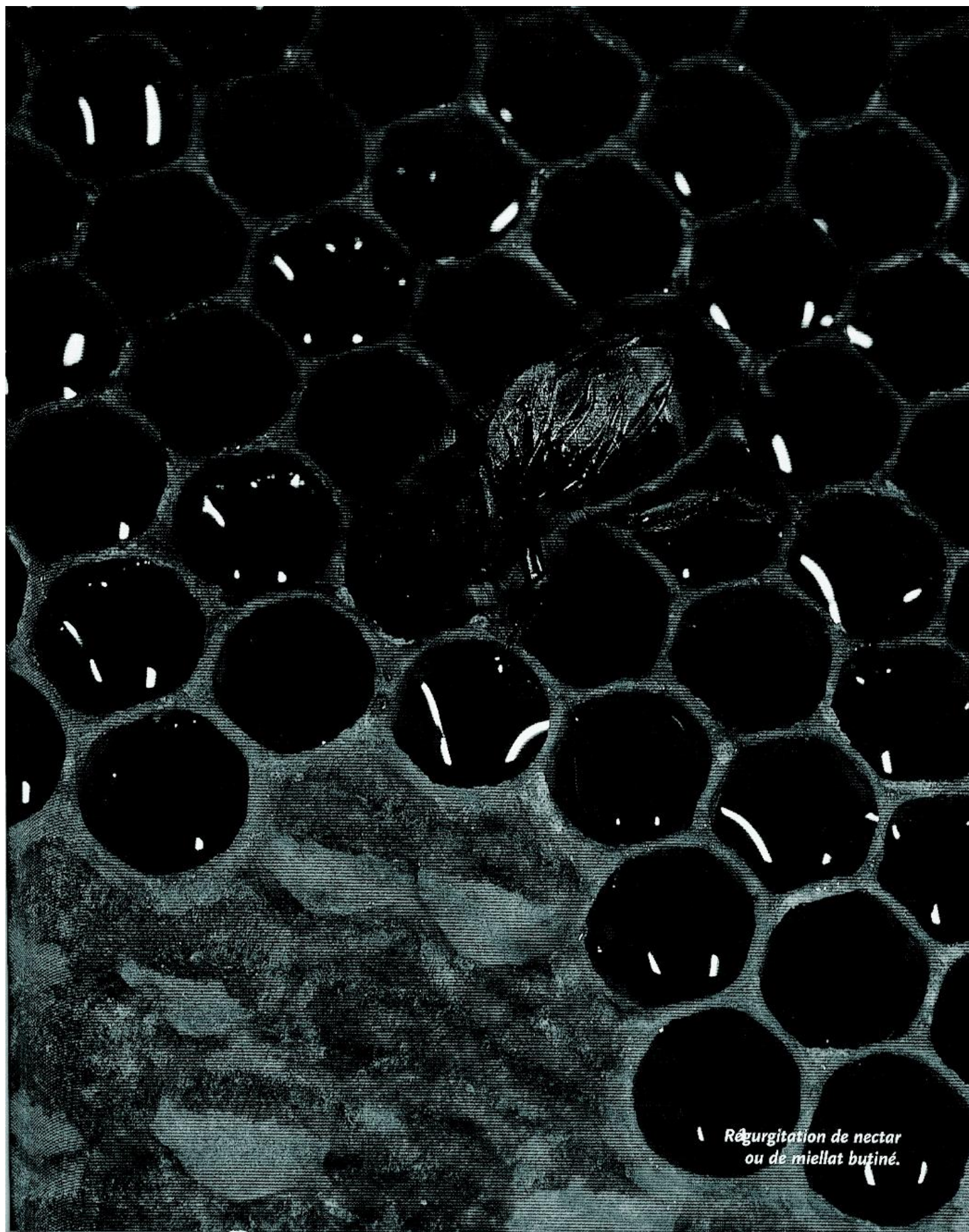
L'apport de la butineuse lors de la miellée contient plus de 50 % d'eau. Mais le miel va être déshydraté par les ouvrières. Pour cela, elles régurgitent à plusieurs reprises une goutte de leur jabot et l'étalent avec leur langue en couche mince dans l'atmosphère sèche de la ruche.

Lorsque la concentration en sucres atteint 40 à 50 %, elles entreposent le miel dans les cellules et le laissent mûrir dans les rayons. Les abeilles ventileuses provoquent

une circulation d'air en introduisant de l'air extérieur, que la colonie va chauffer à plus de 30 °C et, de ce fait, assécher. Cet air chaud et sec se charge de l'humidité excessive du miel, puis est rejeté vers l'extérieur.

C'est ainsi que la teneur en eau du miel diminue pour atteindre, en deux à cinq jours, une valeur inférieure à 18 %. Les conditions climatiques extérieures, la force de la colonie, la quantité de nectar à assécher, l'aération de la ruche sont autant de facteurs qui influencent la durée de cette opération.

Lorsqu'une cellule est pleine, les abeilles la referment avec un opercule. Ce couvercle de cire est une bonne protection, mais n'est pas parfaitement imperméable à l'humidité.



Régurgitation de nectar
ou de mielat butiné.



DES CARACTÉRISTIQUES TRÈS DIVERSES

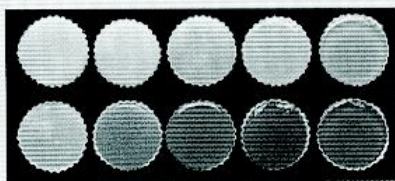
De nos jours, le consommateur se voit proposer une vaste gamme de miels. L'apiculteur peut l'aider à découvrir leur diversité et leurs richesses afin de le guider dans son choix.

Mille couleurs, mille saveurs

Il n'existe pas deux miels parfaitement identiques. D'une ruche à l'autre, ou même parfois de cadre à cadre, la récolte varie. C'est normal. Les écloreuses recherchent les fleurs qui répondent le mieux aux besoins de la colonie et, chacune ayant ses préférences, les fleurs butinées sont souvent différentes d'une ruche à l'autre. De plus, comme les sécrétions nectarifères varient au cours de la journée, le type de fleurs visitées va lui aussi évoluer.

La palette des couleurs

- Si le nectar ou le miellat n'ont pas de pigments, les miels liquides seront incolores et les cristallisés seront blancs (colza, par exemple).
- Dans le cas contraire, la palette de couleurs est très large : de l'ivoire (lavande, rhododendron, tilleul...) au jaune paille, on passe au jaune parfois intense (tournesol, pissenlit...) ou à l'ocre, pour arriver au brun (châtaignier, bruyère, miellat...) et même au noir (miellat de metcalfa...).
- On peut également trouver des reflets verts dans certains miels (saule, sapin...).



Si l'on ajoute à cela la variabilité du climat, qui favorise la floraison d'une espèce florale par rapport à une autre, ou encore le développement de populations de pucerons, on comprend qu'existe une telle diversité.

Chaque fleur butinée laisse dans le miel sa carte d'identité, au travers des sucres de son nectar mais surtout de ses microéléments (pigments, arômes...).

À l'ouverture du pot on se fait une première idée des arômes que l'on va trouver au cœur du miel. Par exemple, chauds avec des notes de vanille, de caramel ou de fruits cuits, ou boisés, passant du fruit sec à la résine ou aux épices (cannelle, noix de muscade, etc.). Rafraîchissants (menthol, camphre), ou floraux, fruités, chimiques, animaux. En bouche, ces arômes sont accompagnés de goûts parfois très persistants (acides, amers) et de sensations qui peuvent être particulières (tanniques, piquantes).

Miels de cru ou « toutes fleurs »

Dans les ruchers sédentaires, le miel récolté est le plus souvent « toutes fleurs » ou « mille fleurs ». Mais, chaque espèce visitée apportant une note, on peut trouver une dominance florale due à la proximité et à l'abondance d'une espèce mellifère.

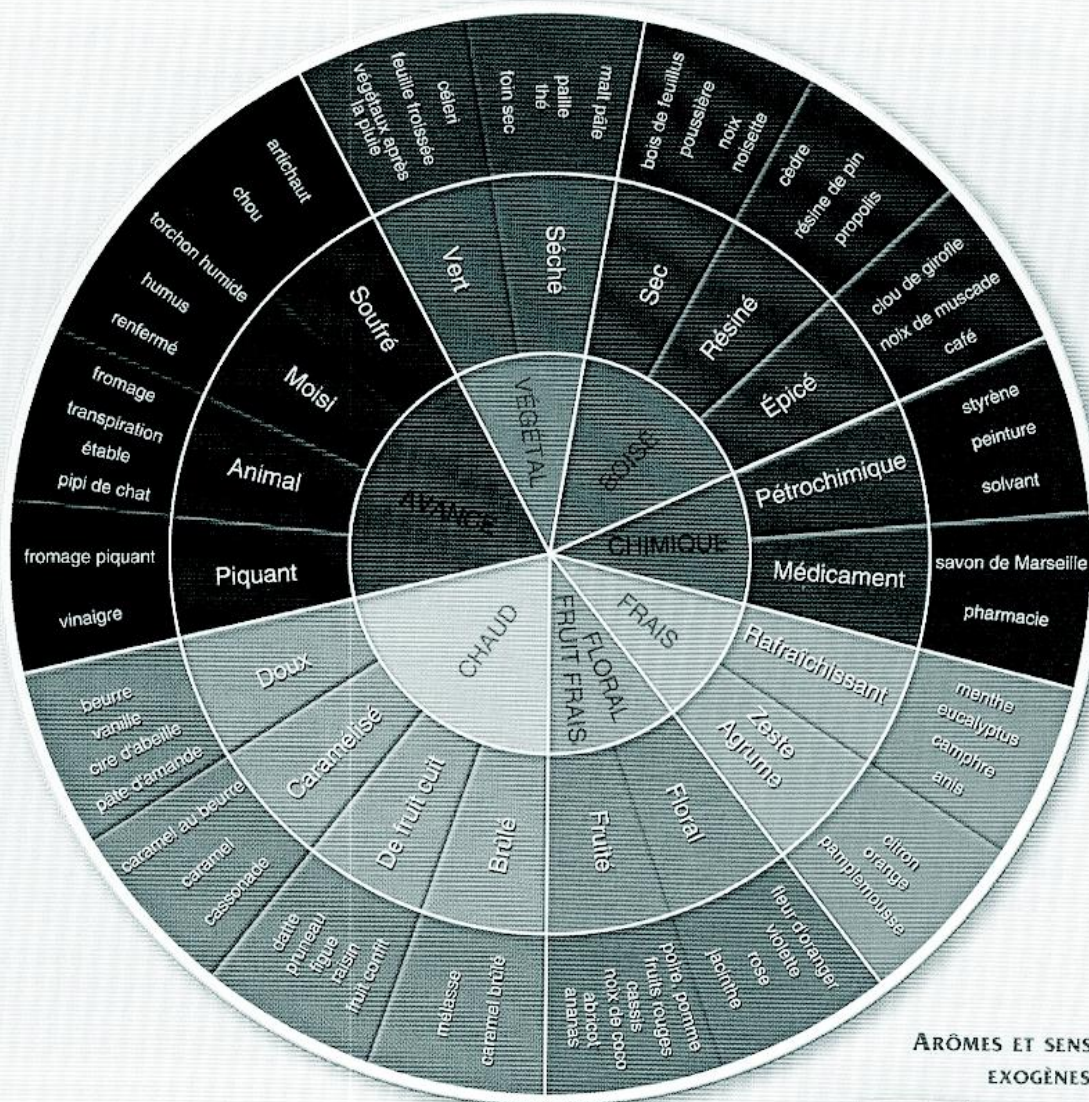
À CHAQUE SAISON SON MIEL

- **Les premiers miels** produits dans l'année sont souvent des miels de nectar de couleur claire et à fine cristallisation, aux notes aromatiques végétales et/ou fruitées.
- **Les miels produits plus tard** prennent de la couleur, en partie à cause de la présence de miellat, qui donne des notes chaudes et parfois boisées.
- **En fin de saison**, le miellat peut prendre une part de plus en plus grande. On parle alors de « miels de forêt » ou de « miels de nectar & miellat » et, lorsqu'il est essentiellement originaire de cette source sucrée, de « miels de miellat ».

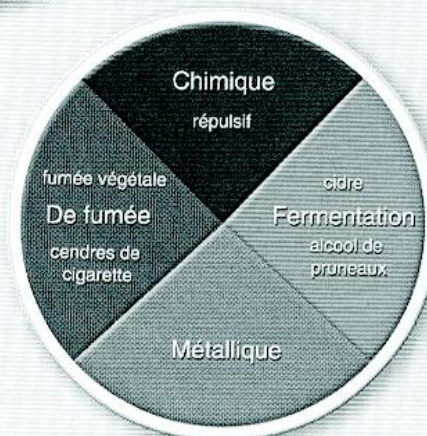
L'apiculteur qui transhume ses ruches cherche à récolter un miel de cru ou d'origine géographique particulière. Il les transporte à proximité d'arbres (robiniers dits « faux acacias », tilleuls, fruitiers...), de cultures (lavandes, tournesols, colzas...), ou dans des prairies (pissenlits, aubépines...), des zones naturelles de bruyères, de rhododendrons, de thym...

Il peut aussi déplacer ses ruches à plus de 600 m d'altitude pour produire un miel de montagne, ou en Provence pour bénéficier de cette appellation.

ROUES DES ODEURS ET ARÔMES DES MIELS



ARÔMES ET SENSATIONS EXOGÈNES



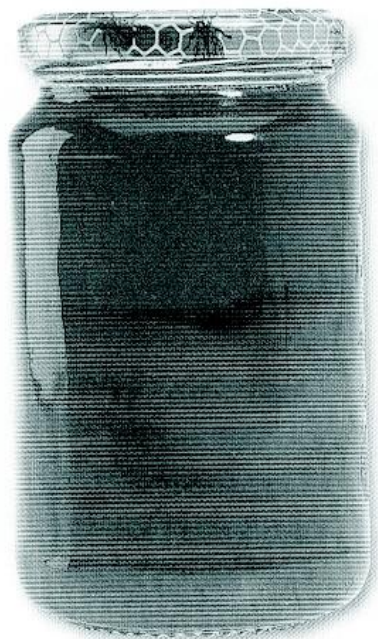
Les odeurs ou arômes exogènes proviennent d'une contamination extérieure liée à une technique apicole peu appropriée au cours de la production du miel, ou bien lors de la récolte des hausses, du transport, du conditionnement, du stockage.



L E E M I E E

LES FACTEURS DE CONSERVATION

Le miel est un produit essentiellement composé de sucres et d'eau. Ces deux éléments déterminent en grande partie la stabilité du miel et ses possibilités de conservation.



Un miel fermenté présente généralement des bulles d'air dans sa masse.

Empêcher la fermentation

L'eau joue un rôle essentiel dans le développement des organismes vivants, mais aussi des micro-organismes, dont les levures. Une teneur en eau trop importante leur permet de se développer, ce qui provoque la fermentation du miel.

Plus l'humidité dépasse le seuil de 18 %, plus ce risque devient important. Une solution souvent utilisée par l'industrie consiste à pasteuriser les miels, mais un tel traitement dénature toujours le produit. L'apiculteur doit donc tout mettre en œuvre pour éviter de récolter un miel trop humide et, s'il n'y parvient pas, il lui

faudra le déshumidifier avant extraction dans une pièce sèche (humidité relative à moins de 55 %).

Le fructose, sucre généralement dominant dans les miels, a la propriété d'absorber l'eau (pouvoir hygroscopique). En pâtisserie, il permet aux biscuits de garder leur moelleux.

Favoriser une cristallisation rapide

Plus la cristallisation est rapide, plus les cristaux sont fins, et la structure du miel, stable.

Le fructose reste liquide. Mais le glucose cristallise rapidement. L'équilibre entre ces deux sucres détermine dès lors la vitesse de cristallisation du miel.

Un miel riche en glucose (teneur proche de 40 %) cristallisera en deux à trois jours, et pourra même cristalliser dans les hausses, comme c'est souvent le cas pour les miellées de colza ou de pissenlit. À l'opposé, les miels très riches en fructose (teneur supérieure à 42 %), comme les miels d'acacia et les miellats de sapin, resteront liquides pendant plusieurs années.

La plupart des miels se situent entre ces deux extrêmes et cristallisent naturellement en une à quatre semaines.

BIEN CONSERVER SON MIEL

Un miel cristallisé supporte mal les excès de température (plus de 25 °C), qui risquent de provoquer l'effondrement de sa structure cristalline (déphasage). Il faut donc le conserver (deux ans au maximum) dans un endroit dont la température ne dépasse pas 20 °C. S'il est liquide, une température d'environ 25 °C est souhaitable. Il faudra cependant le consommer plus rapidement, idéalement dans les six mois.

Un miel trop humide sera conservé à une température inférieure à 11 °C pour éviter qu'il ne fermente. Comme les miels absorbent l'eau, les pots seront refermés avec un couvercle hermétique et l'on évitera de les stocker dans un endroit trop humide.

De manière générale, on ne gardera pas un pot de miel ouvert dans une cuisine à proximité de la cuisinière et l'on stockera son miel cristallisé aux côtés de son vin si la cave n'est pas trop humide et si les couvercles sont bien hermétiques.

Deux autres paramètres influencent la vitesse de cristallisation : l'eau et la température.

- Pour que des cristaux se forment, il faut que les molécules de glucose rencontrent des particules appelées nodules d'ensemencement et s'y agglutinent. Trop d'eau perturbe ces rencontres, donc un miel humide cristallisera plus lentement. S'il n'y a pas suffisamment d'eau, en

Le miel, un produit vivant... qui se dégrade dans le temps

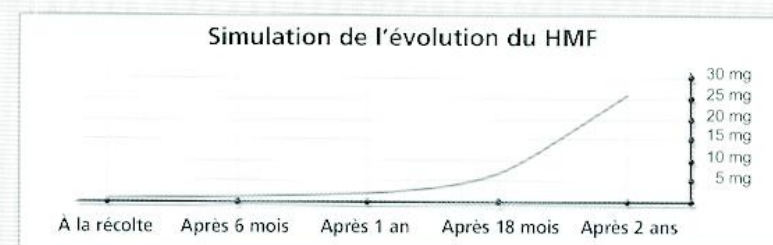
Le rôle des enzymes

Les enzymes, substances de nature protéique apportées par les abeilles, jouent un rôle de catalyseur biologique qui fait évoluer le miel pendant de nombreux mois. Ce processus très lent est difficile à percevoir.

La quantité d'enzymes varie fortement en fonction de l'origine botanique du miel et de l'intensité de la miellée ; leur activité dépend de la température et de l'acidité du miel. Plus la température s'élève (surtout au-delà de 40 °C), plus elles se dégradent vite. **On mesure donc l'activité des enzymes pour vérifier que le miel n'est pas dégradé.**

La diastase (amylase) et la saccharase (invertase ou glucosidase) font l'objet de telles analyses, dont les résultats s'expriment respectivement en indice diastasique et en indice de saccharase. La diastase résiste mieux à la température que la saccharase, qui est pratiquement anéantie lors d'une pasteurisation.

Ainsi, bien que les opérations pratiquées par l'apiculteur lors du conditionnement du miel ne portent normalement pas préjudice à ces enzymes, **il faut éviter des chauffages prolongés à une température de plus de 40 °C** (refonte à



température mal contrôlée, stockage à haute température) ou plus courts à trop haute température (type pasteurisation).

Le HMF, indicateur d'âge

Contrairement au vin, un miel ne se bonifie pas en vieillissant. Pour mesurer la dégradation d'un miel, les chimistes étudient un produit de dégradation des monosaccharides et plus particulièrement du fructose. Il s'agit de l'hydroxyméthylfurfural, généralement appelé HMF. Ce produit n'est pas présent lors de la récolte du miel par les abeilles. Il se forme très lentement au fil des jours lorsque la température ne dépasse pas 20 °C et évolue exponentiellement dans le temps.

La production du HMF est liée à l'acidité du milieu et est favorisée par une forte teneur en fructose. **Dans de bonnes conditions de conservation,**

le HMF nous donne une information sur l'âge d'un miel.

En deux ans, la teneur en HMF d'un miel de nectar atteint de 5 à 15 mg/kg. Les miels de miellats, généralement riches en fructose et plus acides, évoluent plus rapidement et peuvent atteindre 25 mg/kg. Un miel acide, tel celui de ronce ou de phacélie, a également une évolution plus rapide.

Un chauffage excessif accélère également la production de HMF. Ainsi, après une pasteurisation, la teneur en HMF d'un miel frais augmente d'environ 10 mg/kg. Des chauffages prolongés ont un effet similaire. On peut donc considérer que cette molécule est un bon indicateur de dégradation des miels. Une teneur limite de 40 mg/kg a d'ailleurs été fixée par le législateur pour les miels produits en zones tempérées.

revanche, le miel sera tellement visqueux que les molécules ne pourront plus se déplacer : un miel très sec ne cristallisera pratiquement plus.

- La température a un effet similaire. Une température basse favorise la viscosité du miel (elle sera quatre fois supérieure si la température passe de 32 à 20 °C), et une température élevée fait vibrer les molécules de glucose et les empêche de former des cristaux. Au-delà

de 30 °C, la cristallisation d'un miel est arrêtée. C'est pourquoi le miel reste liquide dans les parties de la ruche occupées par les abeilles. Pour une humidité de 18 %, la température optimale de cristallisation est de 14 °C.

Pour favoriser une cristallisation rapide, l'apiculteur peut « commencer » son miel avec un miel à très fine cristallisation, qui introduira des nodules de cristallisation.

L'hygroscopicité du miel

L'humidité du miel (en surface) se stabilise à :

- 16,3 % dans une pièce dont l'humidité relative de l'air est de 55 %
- 18,3 % dans une pièce dont l'humidité relative de l'air est de 60 %
- 20,9 % dans une pièce dont l'humidité relative de l'air est de 65 %



LE MIEL

LE RÔLE DES ANALYSES

Aujourd'hui, l'analyse de laboratoire est un outil indispensable pour l'apiculteur qui cherche à progresser et à valoriser correctement son miel.

4, Place Croix du Sud
B - 1348 LOUVAIN-LA-NEUVE
Tel : 010/47 34 16 Fax : 010/47 34 54

BULLETIN D'ANALYSES DE MIEL

Localité la Neuvre, le

ANALYSE N° 1
Vos ref. :

DATE DE RECEPTION
PERIODE DE RECOLTE
REGION
LIEU DE PRODUCTION

1. EXAMEN PHYSICO-CHIMIQUE

☐ Humidité
☐ HMF
☐ Conductivité
☐ pH
☐ Acidité

2. EXAMEN POLLINIQUE

☐ Analyse pollinique
DONNANTS
D'ACCOMPAGNEMENT
(de 10 à 40 %)
ISOLES
(+ 10%)
DENSITE GÉNÉRALE
O Pourcentage et densité pollinique

3. EXAMEN CHIMIQUE

☐ Indice diastasique
☐ Indice de saccharose
☐ Matières insolubles
☐ Teneur en cendres
☐ Sucres
FRUCTOSE
GLUCOSE

4. EXAMEN MICROSCOPIQUE

☐ Indice de saccharose
☐ Indice de saccharose
☐ Indice de saccharose

5. EXAMEN PHYSICO-CHIMIQUE

☐ Humidité
☐ HMF
☐ Conductivité
☐ pH
☐ Acidité

6. EXAMEN POLLINIQUE

☐ Analyse pollinique
DONNANTS
D'ACCOMPAGNEMENT
(de 10 à 40 %)
ISOLES
(+ 10%)
DENSITE GÉNÉRALE
O Pourcentage et densité pollinique

L'interprétation du laboratoire est souvent très utile pour retrouver les contributions des plantes dans un miel.

Connaître la stabilité du miel

Pour contrôler la qualité du miel, les analyses physico-chimiques déterminent sa teneur en eau, la dégradation de ses enzymes (l'indice de saccharase étant le plus sensible), l'acidité, qui va accélérer son évolution, et naturellement le HMF, indicateur de son état de dégradation.

L'interprétation des résultats permet de déduire non seulement l'état de fraîcheur du miel mais également ses conditions optimales de conservation. L'apiculteur doit en effet inscrire sur tout pot vendu une date limite d'utilisation optimale (DLUO), garantissant le maintien des qualités du miel.

Enfin, lorsqu'on a affaire à un miel dont on ne connaît pas le passé, ces analyses permettent, dans une certaine mesure, de retrouver le type de dégradation subi : âge, chauffage excessif ou stockage dans de mauvaises conditions.

POURQUOI FAIRE ANALYSER SON MIEL ?

Pourquoi certains apiculteurs choisissent-ils de faire analyser leur miel chaque année ? Les motivations peuvent être multiples. Voici les trois plus courantes :

- déterminer la stabilité du miel dans le temps et dès lors ses conditions optimales de conservation ;
- identifier l'origine botanique de leur miel ;
- rassurer les clients avec lesquels ils n'auront pas de contact direct.

Connaître l'origine botanique

La recherche de l'origine botanique d'un miel fait appel à des analyses plus variées et plus complexes. Pendant des années, l'analyse pollinique a été considérée comme la référence dans ce domaine. Bien qu'elle reste essentielle, elle n'est pas suffisante pour permettre de déterminer précisément tous les miels.

Pour des plantes comme le châtaignier, dont les anthères surplombent directement les nectaires, on retrouve de grandes quantités de pollen dans le miel. Mais le nectar de beaucoup d'espèces végétales ne contient que peu ou pratiquement pas de pollen. C'est le cas des érables, pissenlits, aubépines, tilleuls, robiniers faux acacias, des Lamiacées

Les certifications

Beaucoup d'acheteurs de la distribution demandent aujourd'hui à l'apiculteur un bulletin d'analyse qui détermine l'état de fraîcheur du miel, leur assurant qu'il pourra se conserver pendant au moins six mois. Ils demandent également une certification d'origine botanique et éventuellement géographique.

Les démarches de valorisation par les labels (AOC, IGP...) impliquent aussi des analyses, en fonction du cahier des charges auquel a souscrit l'apiculteur.

(lavande vraie, thym, romarin...) et des cultivars mâles stériles, comme le lavandin, l'épilobe, la féverole...

De même, on ne retrouve dans les miellats que quelques rares pollens transportés par le vent. Il faut donc une certaine habitude pour pondérer l'apport pollinique de chaque plante, qui en outre dépend des conditions climatiques lors de la miellée et de l'environnement de l'espèce végétale.

Heureusement, d'autres analyses pratiquées sur le miel apportent un complément d'informations si l'on a une bonne connaissance des caractéristiques des différents miels monofloraux.

En fonction des plantes, le spectre des sucres varie, de même que l'acidité, la teneur en protéines et les arômes et pigments, qui sont directement liés au nectar, base du miel.

Principales limites légales et conseillées du miel⁽¹⁾

	Légales	Conseillées
Teneur en eau	20 % ⁽²⁾	18 %
HMF	40 mg/kg	15 mg/kg
Acidité libre ⁽³⁾	50 méq/kg	
Indice diastasique	8 ⁽²⁾	
Indice de saccharase	pas de limite	10
Teneur en saccharose	5 % ⁽²⁾	
Teneur en glucose et en fructose		
• des miels de nectar	60 %	
• des miels de miellat	45 %	
Teneur en matières insolubles	0,1 %	

(1) Ce tableau se base sur la nouvelle directive miel.

(2) Des limites différentes existent pour certains miels monofloraux ou pour certaines régions de production. Par exemple, l'humidité des miels de bruyère peut dépasser 20 %, l'indice diastasique des miels d'agrumes peut être inférieur à 8 et la teneur en saccharose des miels de lavande peut excéder 5 %.

(3) L'acidité libre désigne les acides non liés à d'autres molécules et qui peuvent intervenir directement dans les réactions.



LES FRAUDES SUR LES MIELS

La législation n'autorise aucun ajout dans le miel, mais les fraudes existent. Le miel n'échappe pas à ces pratiques catastrophiques qui déstabilisent les prix et la confiance des acheteurs.

Publicité mensongère ?

L'image du miel, très positive, est utilisée commercialement pour valoriser un produit alimentaire. Il faut cependant signaler que, sous le nom de « miel » repris en grand sur les emballages, se trouve souvent un produit fortement dégradé (miel destiné à l'industrie) et présent en très petites quantités (quelques pour cent).

On est très loin du produit naturel recherché par le consommateur.

Le phénomène n'est pas neuf. Au début du XX^e siècle, on trouvait déjà des personnes qui mélangeaient du sucre au miel ou, pire, qui ajoutaient des matériaux inertes pour donner du poids aux fûts de miel.

Ces pratiques simplistes n'existent plus aujourd'hui dans nos pays. Occasionnellement, on trouve encore un apiculteur peu scrupuleux qui laisse ses nourrisseurs sur les ruches en période de faible miellée. Mais c'est vraiment l'exception, et quelques analyses assez simples (sucres, HMF...) permettent de détecter cette fraude grossière.

L'adulteration des miels est cependant plus fréquente au niveau des grosses compagnies qui alimentent le marché international. On rencontre principalement trois types de fraudes.

Les trois types de fraudes

1. L'ajout de sucre

L'ajout de sirops de sucre de composition proche du miel constitue une fraude que seul un bas prix du sucre rend possible. Ces sirops peuvent être issus de sucre inverti de canne, de chicorée ou de betterave. Ceux de canne sont détectables par la présence de résidus de cellules de canne à sucre et par une quantité différente d'un isotope du carbone (C13). Ce n'est pas le cas d'autres sirops où cet isotope est calibré pour correspondre parfaitement à celui du miel. De plus, une ultrafiltration ne laisse aucune trace de l'origine du produit.

Pour détecter de telles fraudes, il faut recourir à de nouvelles techniques très sophistiquées qui mettent en évidence le mélange de deux sucres d'origines différentes. Ce type de fraude touche en priorité les miels commercialisés à l'état liquide et en particulier ceux d'origine étrangère.

2. Le recyclage de miels dégradés

Cette fraude consiste à faire passer des miels déclassés (miels destinés à l'industrie) pour des miels de bouche. Certains miels, par exemple fermentés, sont asséchés, désaromatisés et filtrés pour être mélangés à des miels répondant aux normes. Le même type de mélange

peut être pratiqué pour des miels dont un indicateur de dégradation dépasse la norme légale (HMF trop élevé ou indice diastasique trop bas).

Pour éviter de telles fraudes, il faut assurer une traçabilité du miel de son lieu de production jusqu'au consommateur.

3. Les fausses appellations

La fraude sur les fausses appellations est beaucoup plus ancienne : on donne une appellation, monoflorale ou géographique, à un miel qui ne provient pas essentiellement de l'origine florale annoncée ou pas totalement de l'aire géographique signalée.

Le plus souvent il s'agit d'appellations laxistes, car il n'existe pas de définition européenne précisant les limites analytiques des miels monofloraux. La composition de l'environnement floral, la nature du sol et le climat, facteurs qui diffèrent entre régions de production, rendent cette normalisation d'autant plus difficile. Une base de données des miels européens prenant en compte une série de paramètres discriminants est en cours d'élaboration. Elle devrait permettre d'uniformiser le contrôle de ces miels.

En ce qui concerne l'origine géographique, les pollens restent pour l'instant les seuls indicateurs d'origine utilisables.

LA PROPOLIS

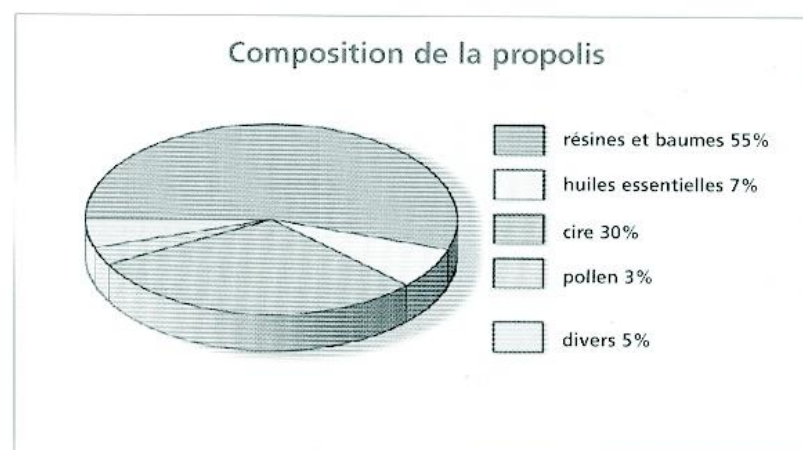
Les anciens Grecs avaient sans doute constaté que certaines races d'abeilles réduisaient l'entrée de la ruche avec une résine végétale pour défendre leur colonie. D'où le nom de propolis (ce qui signifie « en avant de la cité »). On récolte aujourd'hui la propolis pour ses propriétés thérapeutiques.

La propolis, agent protecteur de la ruche

Les bourgeons des bouleaux, ormes, aulnes, saules, chênes, marronniers d'Inde, frênes, et les écorces des épicéas, des pins et sapins, fournissent aux abeilles les meilleures sources de propolis. Pourtant, il est rare de pouvoir observer une abeille en train d'en collecter.

L'ouvrière transporte la résine odoriférante sur ses pattes arrière, comme elle le fait avec le pollen. Les boules sont cependant plus petites et ont une couleur allant du jaune clair au vert-brun. Rapportées à la ruche, celles-ci seront non pas stockées dans une cellule, mais utilisées directement là où le besoin s'en fait sentir : fissure ou interstice à colmater (tout endroit où l'abeille ne peut avoir accès) pour se protéger de l'humidité et éviter le développement de moisissures ou d'autres agents pathogènes, intrus mort qui ne peut être évacué et doit donc être embaumé, etc.

Pour le colmatage, l'abeille utilise souvent un mélange de résine et de cire. Plus l'endroit est chaud, plus le pourcentage de cire est important. Il est donc normal de retrouver tant de propolis au trou d'envol ou, latéralement, sur la tête des cadres. Ce produit est visqueux et collant à une vingtaine de degrés,



mais devient dur et cassant avec le froid ou en vieillissant.

De nombreux éléments actifs

La propolis est un ensemble de matières résineuses, gommeuses et balsamiques. Vu ses origines multiples, les proportions de ses composants sont plus variables que celles du miel ou du pollen. On y retrouve cependant toujours des résines (substances collantes et imperméables), des baumes, des huiles essentielles, de la cire, un peu de pollen et des éléments divers.

D'un point de vue pharmacologique, les résines (polymères naturels) présentent peu d'intérêt pour l'homme, contrairement aux éléments solubles. Pour réaliser un extrait actif de propolis, il suffit de

plonger le produit récolté en petits morceaux dans de l'alcool de qualité pharmaceutique. Les éléments intéressants vont s'y dissoudre. La cire étant insoluble à froid, on pourra la retenir, avec les impuretés, par filtration. On évapore ensuite l'alcool.

Dans l'extrait récupéré, plusieurs grandes classes de composants ont été identifiées, dont la mieux représentée est celle des flavonoïdes. On y trouve également des composés phénoliques et aromatiques divers.

La pharmacologie de la propolis est vaste. On l'utilise le plus couramment en oto-rhino-laryngologie (angines, pharyngites, rhinites, sinusites, otites...), en stomatologie (stomatites, gingivites, infections dentaires...) et en dermatologie.



LES PRODUITS À BASE DE PROPOLIS

Une colonie produit entre 100 et 300 g de propolis par an. Le travail de récolte est donc assez fastidieux et les opérations de purification de la propolis, souvent délicates, demandent un matériel adapté.

La propolis peut être mise en vente à l'état brut ou en solution alcoolique par certains apiculteurs disposant des autorisations nécessaires. Mais le plus souvent elle est conditionnée et commercialisée par des firmes pharmaceutiques (en médecines humaine, pour des affections buccales, des aphtes, etc., et vétérinaire) ou cosmétologiques : lotions pour la peau, crèmes de beauté, savons, shampooings, rouges à lèvres, chewing-gums, dentifrices et même crèmes solaires. Son utilisation dans certains vernis reste anecdotique.

Les propriétés antimicrobiennes de la propolis, notamment son efficacité comme fongicide et comme antibiotique, sont bien connues. Elle a de plus un pouvoir anesthésique et des actions cicatrisantes et anti-inflammatoires. En augmentant le métabolisme cellulaire, elle favorise la cicatrisation des plaies et la régénération des lésions osseuses et cartilagineuses.

Récolter la propolis

L'apiculteur, pour qui la propolis représente souvent une gêne dans son travail, se contente de gratter les têtes de cadres. Parfois, il prend la peine de la recueillir mais cette propolis de raclage n'est pas d'une

qualité optimale, car elle contient de la cire, des particules de bois et de métal (fils...). De plus, elle peut être assez vieille (très sombre) et partiellement dégradée.

Pour une récolte systématique, il est recommandé d'utiliser une grille à propolis, constituée de nombreux petits interstices que l'abeille va chercher à combler. Cette grille se place sur la tête des cadres, souvent après la récolte. À ce moment, la température aura diminué et la propolis sera abondante et nouvelle.

Pour la récolter, il suffira d'enlever la grille et de la placer dans un réfrigérateur ou un surgélateur. Au froid, la propolis devient cassante et la torsion de la grille décrochera les petits morceaux. Elle est dès lors utilisable et peut être commercialisée sous cette forme brute.

Blocs de propolis brute.





Une gamme variée de produits
de la ruche.



LA CIRE

Pour confectionner ses rayons, l'abeille produit de la cire. Pendant des siècles, l'homme a énormément utilisé ce matériau de nature complexe, pour sa plasticité. Aujourd'hui, son prix de revient élevé le réserve à la cosmétique et, en très petite quantité, à la pharmacie.

Une sécrétion de l'abeille

La cire est synthétisée par quatre paires de glandes épidermales situées sur le côté ventral, entre les segments de l'abdomen. Ces glandes cirières ne sont présentes que chez les ouvrières et atteignent leur maximum d'activité entre leur 12^e et leur 18^e jour. Les petites plaques produites sont blanches et légèrement translucides. À cette cire les abeilles ajouteront notamment des caroténoïdes, qui lui donneront une couleur jaune-brun.

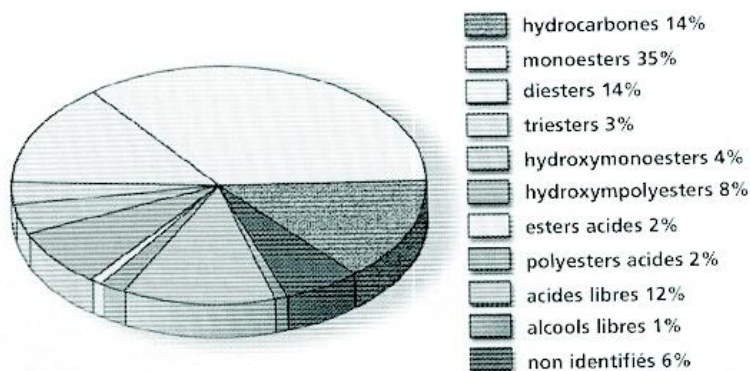
Dès qu'une plaquette (moins de 1 mg) est sécrétée, l'abeille la prélève à l'aide d'une patte postérieure et la ramène jusqu'à ses mandibules. Elle la malaxe et l'assemble à d'autres plaquettes pour produire des rayons. Avec 1 g (1 250 écailles), les abeilles

construisent environ 20 cm² d'un rayon étiré sur ses deux faces. Une colonie occupe normalement 2,5 m² de rayons à deux faces (1,4 kg). Dans un rayon de 55 g, 1 kg de miel mûr et operculé peut être stocké.

L'abeille utilise du nectar ou du miel pour produire de la cire. Le processus biochimique impliqué est complexe et demande beaucoup d'énergie. Une abeille cirière, à son optimum et dans de bonnes conditions, consomme environ quatre parts de sucre pour produire une part de cire.

Plusieurs paramètres stimulent la production de cire dans une colonie : le printemps, la miellée et l'instinct d'amassage des abeilles. La présence de pollen favorise le développement des glandes cirières, dont l'activité se prolonge en l'absence de reine et de couvain ouvert.

Composition de la cire



UN USAGE ANCESTRAL

De tout temps, les hommes ont eu recours à la cire d'abeille, comme support d'écriture ou pour calfater les navires, par exemple. Avant l'arrivée des cires issues du pétrole, elle surpassait toutes les autres substances utilisées pour s'éclairer (suif, graisses...) et servait à la fabrication des cierges d'église.

On l'utilisait en sculpture et pour la réalisation des moulages à cire perdue. Contrairement à beaucoup d'autres cires qui ont tendance à foncer au soleil, la cire d'abeille s'éclaircit avec le temps.

Une substance complexe

La cire est un mélange très complexe de composés organiques dans lequel plus de trois cents constituants chimiques ont été identifiés. On y trouve principalement des hydrocarbures, des monoesters, des diesters, des acides libres, des hydroxymonoesters. En fonction de la zone géographique, cette composition varie légèrement, de même que la qualité du produit (propreté). Par exemple, on retrouve du sable dans la cire originaire des pays désertiques ou subdésertiques.

Pour vérifier l'origine et la qualité d'une cire, on recourt à un banc d'analyses assez poussées (point de congélation, acidité, indice de saponification, valeur en esters, point de vaporisation et chromatographie



Bloc, feuilles gaufrées et bougies en cire de qualité, avec des moules en silicone.

Un produit de diversification

La vente de produits à base de cire peut représenter un pourcentage important du chiffre d'affaires, aussi reviennent-ils plus que jamais sur les étals des apiculteurs. Plus d'une centaine de moules sont disponibles dans les commerces spécialisés. Les nouveaux moules en silicone, chers à l'achat, peuvent servir plusieurs centaines de fois, et les bougies en feuilles de cire gaufrées sont simples à réaliser. Attention, colorées, les cires perdent leur bonne odeur de miel.

L'encaustique à la cire d'abeille, d'une qualité rarement atteinte par les produits industriels, donne un beau brillant, limite les traces de doigts et possède une odeur agréable (surtout si elle est préparée avec de la térébenthine naturelle). Elle éloigne les insectes.

en phase gazeuse). Ainsi, l'ajout de paraffine ou d'autres cires microcristallines, ainsi que l'acide stéarique, utilisé pour rendre l'acidité naturelle de la cire, sont détectables. Des analyses de résidus chimiques peuvent également être menées lorsque les utilisations le nécessitent.

Les usages modernes

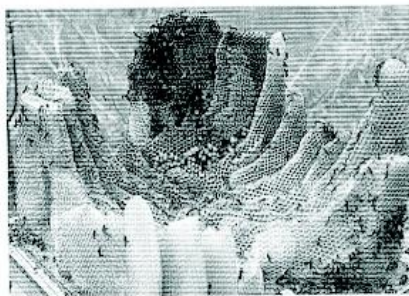
Aujourd'hui, une grande partie de la cire est rendue aux abeilles sous forme de feuilles de cire gaufrées. Pour réaliser celles-ci, la cire peut être laminée à chaud, c'est-à-dire coulée directement entre les deux cylindres qui impriment le fond des cellules.

Si elle est laminée à froid, le travail se fait en deux étapes : on produit une feuille de cire lisse qui sera laminée à froid. Ces feuilles sont moins cassantes mais un peu moins bien acceptées par les abeilles.

La cire est encore employée dans des encaustiques ou certains enduits, et elle permet de réaliser des batiks, de traiter le bois. Elle entre dans la composition de nombreux produits cosmétiques (rouges à lèvres, crèmes...) et pharmaceutiques.

Les qualités de cire

Avant l'utilisation de l'extracteur centrifuge, la cire provenait directement des rayons découpés et pressés pour récolter le miel. Avec ses ruches traditionnelles, l'Afrique est encore l'un des grands producteurs de cire naturelle. Dans d'autres parties du monde (Nouvelle-Zélande, Australie, Canada et États-Unis), elle est surtout fournie par les grosses exploitations apicoles. La cire chinoise est actuellement de basse qualité, souvent mélangée à de la cire de paraffine.



Une construction naturelle, ou fausse bâtisse.

Dans une exploitation apicole moderne, la cire peut avoir trois origines : les opercules, les constructions indésirables (fausses bâtisses, jonctions entre cadres...) et la refonte de cadres usagés. La plus belle de ces cires est la cire d'opercule, de couleur jaune clair. Elle sera utilisée en

priorité pour réaliser des cupules d'élevage, et certains apiculteurs élaboreront les feuilles gaufrées avec celle-ci. Les cires issues de la refonte des vieux cadres serviront alors pour les bougies, les encaustiques...

Récolter la cire

La refonte des vieux cadres nécessite beaucoup de travail pour une récolte qui reste souvent très décevante (10 à 20 % de cire récupérée sur le poids initial du vieux rayon). Aussi de plus en plus d'apiculteurs professionnels abandonnent ce travail. Plusieurs systèmes de chaudières à cire permettent d'extraire la cire des vieux cocons ou des brèches. La cire contenue dans les vieux cadres, entraînée par la vapeur d'eau ou l'eau très chaude, fond, s'écoule et vient flotter sur la réserve d'eau. Elle peut alors être récoltée.

Les petits apiculteurs peuvent également utiliser un cérificateur solaire, large bac bien isolé et recouvert d'un double vitrage. Les rayons à refondre sont introduits dans le bac sur un grillage. Orientée vers le soleil, l'enceinte atteint rapidement la température de fusion de la cire (62 à 65 °C), qui s'écoule vers le bas du bac. Le rendement est relativement faible, mais ce procédé ne demande aucune énergie.

Quelle que soit la technique, on obtient toujours des blocs de cire. Il faut les laisser refroidir le plus lentement possible pour permettre aux petites impuretés de se déposer dans le bas des blocs. Ces blocs sont vendus aux ciriers.

LE VENIN

Il est rare que le nom d'un produit fasse frémir. C'est pourtant le cas du venin d'abeille, bien qu'il possède, comme les produits de la ruche, certaines propriétés utilisées en médecine.

Poison ou remède ?

L'appareil vulnérant de l'abeille dépend de l'organe génital femelle. Il trouve son origine dans la transformation de la tarière de ponte encore présente chez certains hyménoptères. Seuls les individus femelles produisent donc du venin.

Cette sécrétion est synthétisée par les glandes à venin, puis stockée dans une poche spécifique et injectée au travers du dard lors de la piqure. Une ouvrière mature possède entre 100 et 150 µg de venin. C'est nettement moins qu'une jeune reine, qui dispose d'environ 700 µg.

Le venin d'abeille est un mélange de protéines au pH basique, dont l'odeur amère (acétate d'isoamyle) rend les abeilles très agressives. On y trouve des acides

Une production à risques

La production de venin est réservée à quelques apiculteurs spécialisés, situés dans un environnement très peu peuplé. L'Union européenne n'est pas le continent le plus favorable à ce type d'exploitation, du reste peu intéressant sur le plan économique.

Les techniques, mises au point dans les années 1960, permettent la récolte de 1 g de venin sur une vingtaine de colonies en une à deux heures. Les abeilles sont soumises à un courant électrique qui les fait piquer, au travers d'une fine membrane en caoutchouc, sur une plaque de verre. Le venin est récolté et lyophilisé pour être commercialisé. Cette production rend les abeilles très agressives. Elles ont tendance à attaquer à plusieurs centaines de mètres du rucher.

Conditionnement de venin pour usage médical.

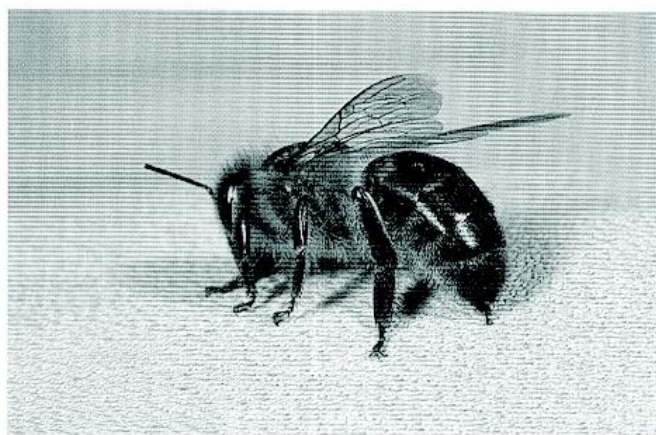


et des stérols, une protéine, la mélittine, une phospholipase, une hyaluronidase et 2 % d'apamine, un peptide basique qui agit sur le système nerveux.

Étudié par des chercheurs en médecine pour son action remarquable sur les rhumatismes, le venin est par ailleurs utilisé par l'industrie chimique comme élément de base dans la production de la phospholipase A2, un peptide très actif. On signale également que le venin d'abeilles diminuerait les effets létaux des rayons X.

La récolte de grandes quantités de venin d'abeille a permis de réaliser un nombre important d'études sur ce produit. Mais pour l'instant, il est toujours très difficile de connaître les mécanismes mis en œuvre dans l'action du venin sur les affections rhumatismales chroniques.

Abeille prête à piquer.





3. LES PRODUITS DÉRIVÉS

L'HYDROMEL

Tantôt sec et pétillant, tantôt doux, ce produit était autrefois considéré comme le vin des dieux. Il fait un agréable apéritif et peut remplacer un vin. En respectant certaines règles, chacun peut produire de l'hydromel pour sa consommation propre.



Publicité pour Ipomel, une boisson à base de miel.

Une antique recette croate

En Illyrie (région proche de la Croatie actuelle), Columelle, dans son traité *De re rustica*, consignait la recette suivante :

« On prend de l'eau de pluie gardée depuis plusieurs années et on mêle un setier de cette eau avec une livre de miel.

Pour un hydromel moins fort, on mélange un setier d'eau avec neuf onces de miel. Le tout est exposé au soleil pendant quarante jours puis sur un rayon à la fumée. Si l'on n'a pas d'eau de pluie, il faut faire bouillir de l'eau de la fontaine. »

Vieux comme le monde

Une des premières recette écrites vient d'Aristote en 350 av. J.-C. Le mot « hydromel » vient du grec et dési-

gne les éléments qui le composent : l'eau (*hudôr*) et le miel (*meli*). Comme les Romains, les Grecs ajoutaient du miel dans leurs vins pour les adoucir (le mélange s'appelait alors *ocnomel* ou *mulsum*) et du miel dans l'eau ou dans le jus des fruits (breuvages nommés *aquamulsa* et *melomeli*).

Pour les peuples du Nord (Vikings) et pour les Germains, l'hydromel symbolisait la force et l'immortalité. Au Danemark, des restes de boisson au miel ont été découverts au fond d'une coupe, dans une tombe datant de l'âge du bronze, et la traditionnelle « lune de miel » des Nordiques est la provision de vin de miel, suffisante pour un mois lunaire, offerte aux jeunes époux.

Ruches fixes et hydromel

Du temps de l'apiculture à ruches fixes, le miel destiné à la production d'hydromel provenait des rayons pressés. Les anciens avaient pour coutume de faire bouillir l'eau et le miel afin de stériliser le moût. Une fois refroidi, le mélange était filtré pour éliminer les déchets de cire et autres impuretés. Lors du chauffage, les protéines étaient également précipitées. Si cette technique avait l'avantage de stériliser et de clarifier le produit, elle n'en détruisait pas moins les arômes subtils contenus dans le miel.

Chaque région avait ses recettes particulières. Les Lorrains relevaient le goût de leur « borgerastre » ou « borgerase » avec des herbes aromatiques. Pour faire leur « miessaule » ou « miessaude », les hauts-Vosgiens n'hésitaient pas à broyer l'intégralité du contenu du panier peuplé. Le « dour mel » breton a donné naissance au célèbre chouchen, qui fait toujours partie intégrante du patrimoine culinaire local.

Au Moyen Âge, l'hydromel était une boisson très courante dans les pays de l'Est. Les Prussiens utilisaient le terme *meda*, très proche du *mead* (« hydromel » en anglais) actuel.

Choisir la base de l'hydromel

C'est le miel qui va donner à l'hydromel son bouquet spécifique. Il faut avant tout sélectionner de bons miels qui n'ont pas fermenté et qui ne présentent pas de défauts gustatifs importants, comme le goût de fumée. Certains miels trop chargés en pollen, trop amers ou astringents, par exemple les miels de châtaignier, d'arbousier, de pissenlit et de bruyère, ne sont pas conseillés.

Au contraire, les miels de colza, de trèfle, d'acacia, trop neutres, donnent des hydromels assez plats. La base idéale est un miel au bouquet riche avec une prédominance de

caractère floral ou de caramel, tels qu'un miel de Provence ou un « toutes fleurs » d'été.

Certains miels, comme celui de tilleul, donnent des hydromels très particuliers et assez subtils. Si vous redoutez de vous lancer dans cette élaboration, sachez que de très bons fabricants d'hydromels peuvent vous en produire « à façon » au départ de votre miel.

Dans certains pays européens, on peut retrouver sous l'appellation « hydromel » des vins dont la base est un vin de fruits (pommes, etc.) additionné de miel. Les goûts sont, dans ce cas, beaucoup plus diversifiés.

FAIRE DU VINAIGRE...

Pour produire du vinaigre, laissez l'hydromel se transformer naturellement ou ensemencez-le avec une mère de vinaigre. Par la suite, vous pourrez y incorporer diverses épices pour l'aromatiser. Évitez de laisser l'hydromel dans un fût ayant contenu du vin car les tanins vont noircir votre vinaigre.

...OU ÉVITER D'EN FAIRE

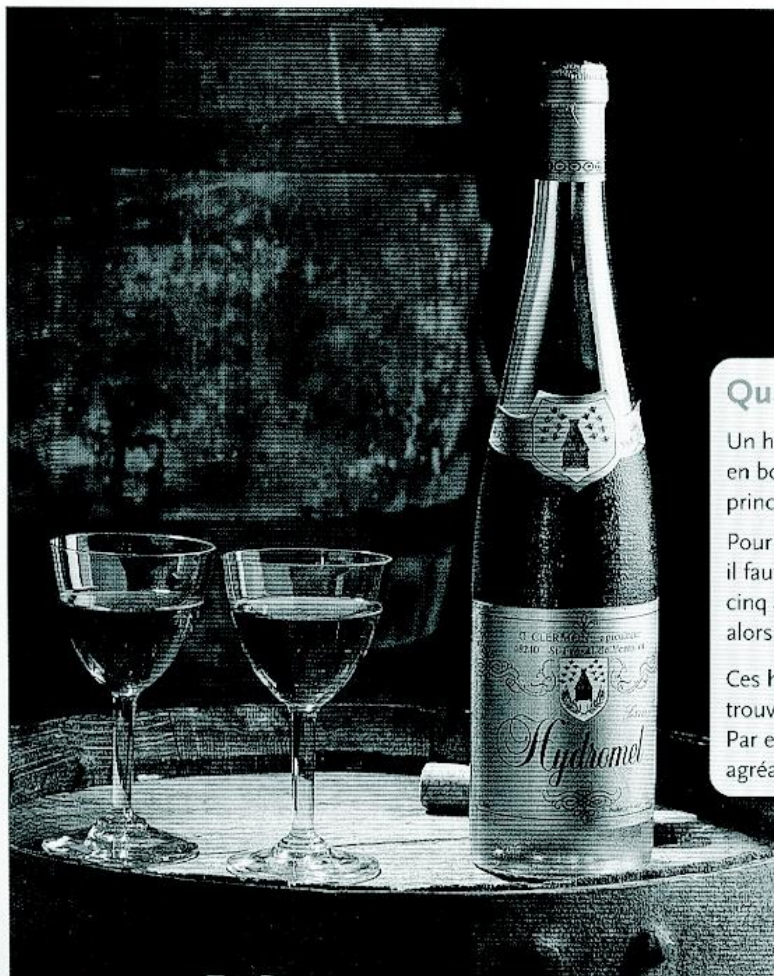
Après la clarification de l'hydromel (étape 4 de la fabrication, voir p. 383) il ne faut pas attendre pour le mettre en bouteilles. Si vous ne pouvez pas faire autrement et que le récipient n'est pas plein (perte de 5 à 10 % de volume à chaque soutirage), empêchez le volume d'air qui se trouve au-dessus de l'hydromel de provoquer un début d'acétification. En effet, l'alcool se transforme en acide acétique au contact de l'air et en présence de *Mycoderma aceti*, qui se développe en surface. Faites flotter sur l'hydromel une pastille d'« antikaam » [petit losange en paraffine contenant du métabisulfite qui, en contact avec l'hydromel, va dégager du CO₂]. Il faut une pastille pour 25 litres à occuper.

Quand et comment boire l'hydromel

Un hydromel mousseux se boit dès la refermentation en bouteille terminée. Il se consomme frais, principalement en apéritif.

Pour apprécier les autres hydromels à leur juste valeur, il faut les laisser vieillir au moins deux ans et, au mieux, cinq à dix ans dans des fûts de chêne. Ils deviennent alors comparables à de vieux madères.

Ces hydromels conviennent comme apéritifs, mais ils trouvent également leur place aux côtés de certains plats. Par exemple, un hydromel moelleux accompagnera agréablement du foie gras.





3. LES PRODUITS DÉRIVÉS

Le matériel

La fabrication de l'hydromel demande avant tout l'acquisition de matériel et de quelques produits.

Par facilité, optez pour des récipients en plastique alimentaire avec une large ouverture hermétique (25 à 30 cm). Ils sont incassables et très faciles à nettoyer. Calculez le volume nécessaire des contenants en fonction de la quantité d'hydromel désiré. Il en faut au moins deux de même volume.

- Un barboteur permet à l'anhydride carbonique de s'échapper sous

la pression de la fermentation tout en rendant la cuve hermétique à l'air.

- Un densimètre gradué de 990 à 1 100 mesure la densité des moûts.

- La qualité d'un vin dépend de la relation sucre/alcool mais aussi du degré d'acidité. Un moût acide permet d'éviter les mauvais ferments. Un acidimètre est dès lors important car il permet de vérifier le niveau d'acidité et de savoir s'il faut le corriger avec de l'acide citrique ou, au contraire, avec du carbonate de calcium (0,65 g de CaCO_3 neutralise 1 g d'acidité par litre).

- Il faut une petite balance pour peser les produits à utiliser.

- Des sels nourriciers sont utiles pour le développement des levures. Il faut également du métabisulfite de potassium, du sorbate de potassium et, enfin, de la vitamine C en pastilles de 0,1 g ou en poudre.

Le matériel doit être extrêmement propre et l'eau employée répondre aux règles sanitaires courantes pour tout produit alimentaire.

D'autres boissons à base de miel

Pour sucrer des boissons non alcoolisées :

1 l de lait froid, 4 jaunes d'œufs, 4 cuillères à café de miel, 1 jus de citron ou d'orange.

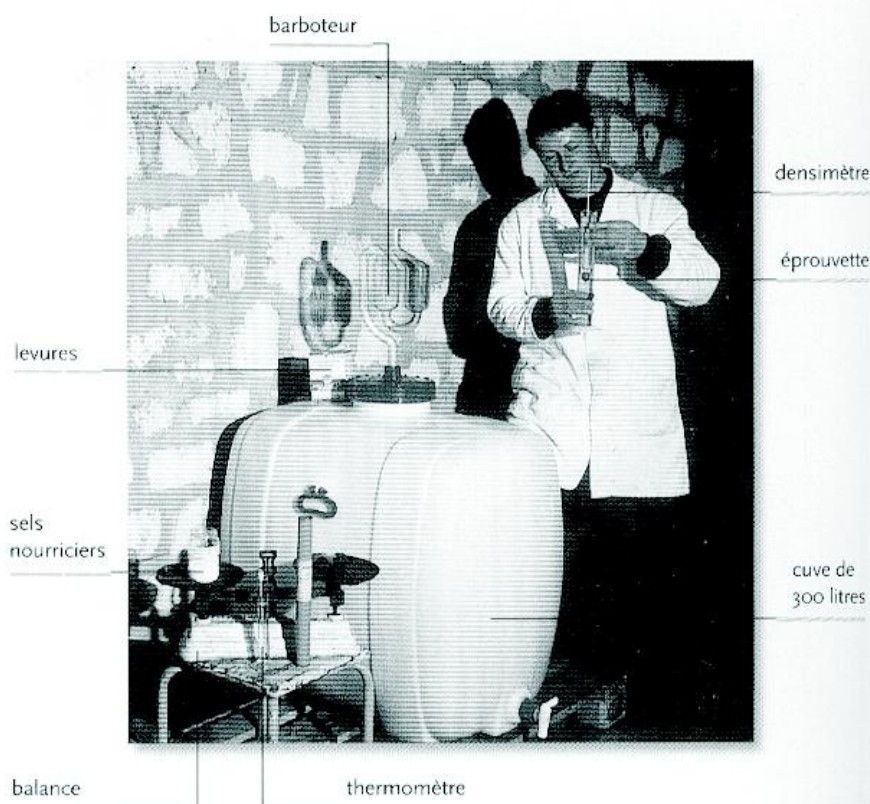
Le genou de l'abeille (cocktail) :

le jus d'un demi-citron, 2 cuillères à café de miel, 1 verre de gin.

La liqueur dorée :

Dans un bocal, laissez infuser pendant 3 semaines 1 l d'eau-de-vie à 80° et une gousse de vanille fendue à laquelle vous pouvez ajouter de la cannelle.

Préparez un sirop avec 1 kg de miel et 1 l d'eau distillée et faites réduire de moitié ce mélange à feu vif. Versez-le, une fois refroidi, sur l'alcool à la vanille. Fermez et laissez encore macérer pendant deux semaines. Filtrez et mettez en bouteilles.



LA FABRICATION ÉTAPE PAR ÉTAPE

1. Désinfecter le récipient

Après avoir bien lavé et rincé le récipient utilisé pour la fermentation, ajoutez une cuillerée à café de métabisulfite de potassium et la même dose d'acide citrique dans un peu d'eau. Fermez le récipient, agitez-le et laissez agir le mélange 15 à 30 min pour désinfecter totalement la cuve. Videz ce mélange, mais ne rincez pas.

2. Préparer le moût

Préparez le mélange miel/eau dans les proportions désirées. Cela implique la liquéfaction du miel, soit par immersion dans un réservoir d'eau chaude, soit avec un défieur, soit par étuvage en chambre chaude. Filtrez le moût avec un tamis s'il y a des impuretés à la surface. Il faut environ 24,2 g de miel par litre pour avoir 1° d'alcool. Une teneur en alcool de 10 à 11 % en volume est indispensable pour permettre la conservation. En fonction du type d'hydromel désiré, la quantité de sucre sera différente. Vérifiez le degré au densimètre puis inscrivez-le.

Mesurez l'acidité et corrigez-la si nécessaire. Laissez réhydrater pendant 30 min la levure lyophilisée nécessaire (type champagne) avec un peu de mélange eau/miel. Placez la cuve dans un local à température comprise entre 20 et 25 °C, remplissez-la avec le mélange miel/eau et introduisez la levure. Mélangez activement puis ajoutez les sels nourriciers et laissez ouvert. La cuve doit être remplie pratiquement à ras bord.

3. Faire fermenter

Les levures aérobies, en se développant, vont causer un débordement. Nettoyez-en le récipient tous les jours. Cette étape dure environ dix jours. Dès que le phénomène se calme, refermez hermétiquement après

avoir enlevé au mieux les matières flottantes et placez le barboteur. On observe alors un dégagement d'anhydride carbonique pendant cinq à six semaines.

Dès qu'il diminue, ouvrez et vérifiez l'acidité et la densité.

4. Soutirer et clarifier

Procédez à un premier soutirage dans une autre cuve de même capacité, en veillant à ne pas prélever la lie. Remplacez le barboteur. Si le liquide est déjà clair, la clarification ne sera peut-être pas nécessaire. Après six semaines, réalisez un second soutirage. C'est à ce moment que l'on voit s'il faut clarifier l'hydromel. Si c'est le cas, ajoutez de la bentonite, une argile qui gonfle et va entraîner dans sa lente descente les particules restant en suspension dans le liquide. En trois à quatre jours, la percolation est terminée. Les hydromels secs peuvent être mis en bouteilles. Pour les autres, une ou deux étapes sont encore nécessaires.

5. Arrêter la fermentation et stabiliser

Si vous fabriquez un hydromel doux ou liqueux, la charge en miel est plus importante et tout le sucre ne doit pas se transformer en alcool. Contrôlez régulièrement au densimètre pour savoir à quel moment arrêter la fermentation. Dès que le seuil désiré est atteint, vous devez stabiliser l'hydromel et donc détruire les levures encore présentes. Pour cela, après clarification, soutirez l'hydromel dans une nouvelle cuve, placée au frais. Ajoutez, pour 10 l : 2,5 g de sorbate de potasse, 1 g de métabisulfite de potassium, 0,3 g de vitamine C. Si nécessaire, des stabilisants dilués dans un peu d'hydromel seront mélangés à la cuve. Laissez alors reposer vingt-quatre à trente-six heures avant de mettre en bouteilles. Il faut attendre deux ans avant de consommer l'hydromel.

Proportions et contrôles à effectuer

Eau	Miel	Densité initiale (moût)	Densité finale	Acidité initiale	Acidité finale	% en alcool	Type
83	17	1055	995/997	8	7	7	sec
80	20	1065	995/997	8	7	8,2	sec
75	25	1077	995/997	8	7	10	sec
75	25	1077	1016	8	7	8,06	doux
70	30	1097	1016	8	7	10,53	doux
60	40	>1100	1026	8	7	>12,6	liqueux



LA CUISINE AU MIEL

Aliment à l'intersection des mondes végétal et animal, le miel est considéré aujourd'hui par plusieurs grandes toques comme un condiment essentiel à l'art culinaire. Qu'attendons-nous pour l'inviter à notre table ?

Omniprésent à l'époque romaine

Au temps des Romains, le miel faisait partie des condiments. Ils l'utilisaient couramment dans des sauces à base de graines de moutarde broyées, d'huile et de vinaigre.

De l'entrée au dessert, on le trouvait aussi dans de nombreux plats : loirs servis avec une sauce au miel, potages carthaginois, œufs au miel (*ova mellita*), tartes au miel chaud et autres pâtisseries, douceurs (*dulcia*). Ces dernières étaient très nombreuses. On peut citer les gâteaux appelés *liba* (farine, miel, œufs et beurre), les gâteaux offerts lors de cérémonies religieuses (*placentae*), le pain d'épice (*panis mellitae*), déjà fabriqué par les Égyptiens et parfumé à la poudre d'anis vert, d'autres pains d'épice appelés *melicaris* ou *melipecton*, des mélanges de miel et de sésame (*pyramuntis*, *itria*), des beignets croustillants (*globos*), etc.

Le savillum

Voici la recette d'un gâteau romain à base de miel, citée par Apicius et Caton.

- Mélangez 250 g de farine, 1 500 g de fromage frais, 325 g de miel et un œuf.
- Huilez un plat en terre cuite, versez-y le mélange. Couvrez et faites cuire à cœur.
- Retirez-le du feu, enduisez-le d'huile et saupoudrez-le de pavots.
- Mettez-le quelques instants sous un couvercle, puis retirez-le du plat.
- Servez arrosé de miel.



Vinaigre de miel et moutarde au miel participent à une délicieuse vinaigrette.

Le miel dans les plats d'aujourd'hui

Dans les recettes de la cuisine moderne, le miel apporte des notes originales, qui correspondent aux envies d'authenticité et d'exotisme exprimées par la société contemporaine. Il faut avant tout choisir le miel convenant le mieux au plat à réaliser.

- Si la recette recommande l'utilisation d'un miel d'acacia, tout miel doux et peu aromatique peut convenir, à condition de le liquéfier au préalable (à feu très doux ou quelques secondes au micro-ondes en mode décongelation).
- Un miel fort (châtaignier, bruyère, etc.) sera choisi pour un plat relevé et épicé.
- Les miels très aromatiques et

plutôt floraux (lavande, oranger) seront intéressants dans les desserts non cuits, où ils ne risquent pas d'être dénaturés.

- Utilisé comme condiment, le miel améliore les sauces aigres-douces dans lesquelles on fait blanchir ou mariner viandes et poissons avant de les griller. Il s'allie particulièrement bien avec la plupart des épices : safran, cannelle, curry, cumin, piments... Sa forte teneur en fructose lui apporte certaines qualités : il évite le dessèchement des pâtes, caramélise rapidement, etc.

- Lorsqu'il remplace le sucre, le miel apporte ses arômes, pour autant qu'on l'ajoute en fin de cuisson. Le pouvoir sucrant du miel est important et l'on conseille de ne mettre que les trois quarts de la dose indiquée

pour le sucre. Si l'on cherche à n'ajouter qu'un léger arôme de miel, il vaut mieux n'utiliser qu'une faible proportion de miel.

Desserts et confiseries

La majorité des recettes concerne la pâtisserie et la confiserie. Attention, le froid renforce la sensation sucrée, il faut en tenir compte lors de la réalisation de glaces et de sorbets.

Certaines recettes, comme celle du pain d'épice, sont très anciennes. Ce dernier tire son origine des pains miellés des Grecs et des Romains. Au XVIII^e siècle, il existait même une corporation de « pain-d'épiciers ».

D'autres produits, comme le nougat, le touron ou les spéculoos, font partie de cuisines de terroir.

Le miel aux fruits secs

Les fruits secs font bon ménage avec le miel. Il vous est certainement arrivé de voir des pots de miel liquide remplis de noix, de noisettes ou autres. Pour éviter tout risque de changement de consistance, il vaut mieux utiliser un miel clair et très riche en fructose, qui conservera son état liquide, l'idéal étant le miel d'acacia.

Il est possible cependant de réaliser ce mélange avec un miel cristallisé et une certaine proportion de fruits secs. Dans ce cas, le travail demande de la part de l'apiculteur une très bonne maîtrise de la cristallisation du miel, qui doit être à grains fins.

Idéalement, il faut un malaxeur, qui permet d'introduire de façon homogène les fruits secs pilés dans la masse du miel quelques heures avant la mise en pots.

Ce produit permet de valoriser des miels présentant moins d'intérêt commercial (colza, tournesol...), et de diversifier la production.

Les confitures au miel

Du temps de Nostradamus, réaliser ses confitures avec du sucre relevait du luxe. Aujourd'hui, on réserve le miel à des confitures particulières et de grande valeur (écorce d'orange, gingembre vert...).

Vous pourrez remplacer tout ou la moitié du sucre par du miel. Celui-ci étant un exhausteur de goût, il peut s'utiliser en quantité légèrement inférieure au sucre.

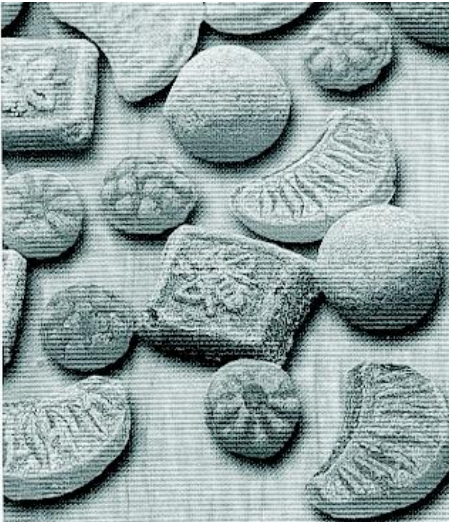


Caramiels au chocolat

Ingédients : • 150 g de sucre cristallisé
150 g de chocolat à cuire • 150 g de crème fraîche • 4 cuillerées à soupe de miel

Faites fondre le sucre dans de l'eau, en laissant chauffer à feu très doux. Dès qu'il s'est transformé en sirop transparent, ajoutez le chocolat en petits morceaux, la crème fraîche et le miel. Faites cuire le mélange pendant 5 minutes à petits bouillons en remuant sans cesse avec une spatule en bois. Laissez épaissir cette pâte et vérifiez le degré de cuisson en laissant tomber une goutte sur une assiette : si elle se détache facilement, le caramel est à point.

Retirez du feu et versez dans un bac à glaçons métallique vide et huilé. Laissez refroidir et placez dans le réfrigérateur toute une nuit. Consommez le lendemain.



Bonbons au miel à la bergamote

Ingrédients :

250 g de sucre de canne • 250 g de miel • huile essentielle de bergamote

Mélangez à un verre d'eau le sucre de canne. Portez lentement à ébullition. Ajoutez alors le miel (sapin, forêt...) et mélangez bien. Faites cuire 5 minutes à feu doux. Ajoutez enfin 5 gouttes d'huile essentielle et versez ce mélange très soigneusement, avec une cuillère à moka, sur une surface plane recouverte d'une feuille d'aluminium huilée.



Nougat

Ingrédients :

500 g de miel • 4 blancs d'œufs • 200 g d'amandes •
200 g de noisettes décortiquées

Faites chauffer le miel à feu doux, sans bouillir, jusqu'à ce qu'il atteigne une consistance de petit cassé : trempez rapidement votre doigt dans le sirop puis dans l'eau froide, le sirop qui s'en détache doit coller aux dents. Ajoutez alors les blancs d'œufs préalablement battus en neige très ferme, ainsi que les amandes et les noisettes, concassées grossièrement. Baissez légèrement le feu, et continuez à remuer, pour éviter que le sucre ne brûle. Il faut attendre que le miel ait repris sa consistance de petit cassé, soit environ 10 minutes. Retirez du feu et versez dans un moule à cake tapissé de pain azyme (pain sans levain). Placez au frais et démoulez le lendemain.

Saviez-vous que le mot « nougat » vient du latin populaire *nucatum*, qui signifie « noix », et qu'il veut toujours dire en provençal « tourteau de noix » ? Le nougat a connu plusieurs évolutions avant de devenir ce que l'on connaît aujourd'hui : ce produit à base de miel et de blancs d'œufs dans lequel on retrouve des amandes, des pistaches, même des arachides et des noisettes.

Touron

Ingrédients :

650 g de sucre • 1 kg de miel • mélange de fruits secs (500 g d'amandes, 200 g de noix, 200 g de noisettes, 200 g de pignons) • 10 g de coriandre • 1 cuillère à café de cannelle

Mélangez le sucre et le miel, et chauffez à feu doux jusqu'à l'obtention d'un sirop ambré. Incorporez alors les fruits secs, pilés plus ou moins grossièrement, ainsi que la coriandre et la cannelle. Versez la préparation dans un ravier très plat tapissé d'une feuille d'aluminium huilée et laissez refroidir pendant au moins 10 jours avant de consommer.

Spécialité espagnole assez proche du nougat, le touron se décline en plusieurs textures et compositions.

Spéculoos

Ingrédients :

500 g de farine • 250 g de sucre brun •
250 g de miel • 2 œufs •
50 g de beurre • 10 g de bicarbonate de soude •
6 gouttes d'anis (ou de cannelle)

Mélangez bien les ingrédients, versez dans une terrine assez plate garnie d'un papier beurré et laissez cuire à four chaud (225 °C) 45 à 60 minutes.

Pendant les 20 premières minutes, il ne faut surtout pas ouvrir le four. Vérifiez la cuisson avec une aiguille.

Ces biscuits très renommés à Bruxelles sont traditionnellement fabriqués avec du miel, même si, aujourd'hui, rares sont les fabricants qui en emploient. Le miel doit être présent dans les mêmes proportions que le sucre brun ou de canne.

Pain d'épice

Ingrédients :

• 1 kg de miel de sarrasin • 1 kg de farine de froment ou de seigle • 10 g de bicarbonate de soude •
Au choix, pour aromatiser : poudre d'anis vert et lait, raisins secs, amandes et noisettes décortiquées, morceaux de fruits confits (écorces d'agrumes, cerises, angélique), extrait de vanille bourbon, rhum ou eau-de-vie (pain d'épice alsacien)

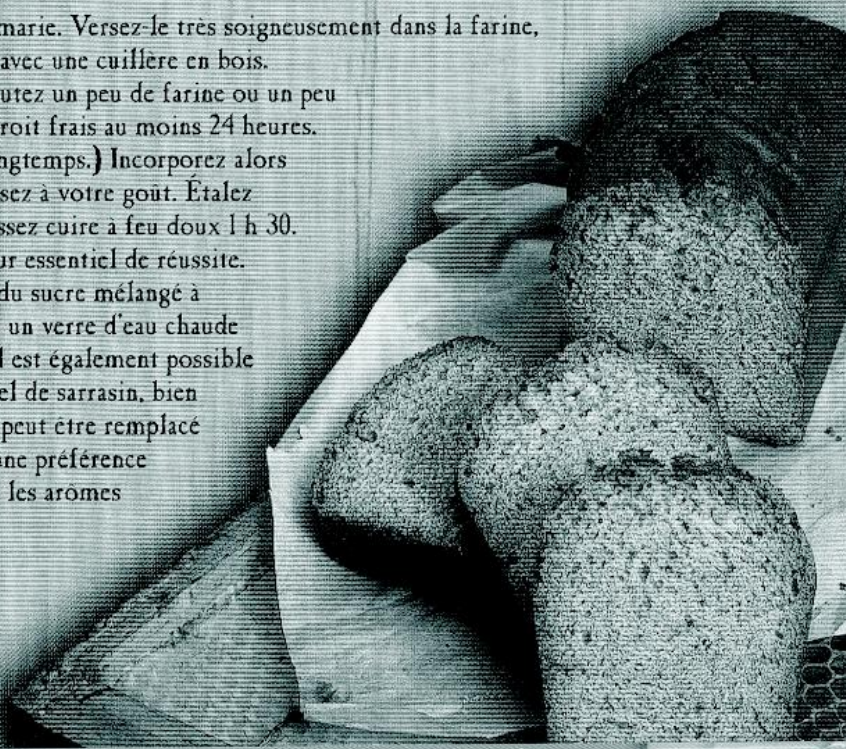
Faites chauffer doucement le miel au bain-marie. Versez-le très soigneusement dans la farine, en homogénéisant parfaitement l'ensemble avec une cuillère en bois.

La pâte obtenue doit être assez ferme : rajoutez un peu de farine ou un peu d'eau si besoin. Laissez reposer dans un endroit frais au moins 24 heures.

(Pétrir, cette pâte peut se conserver très longtemps.) Incorporez alors le bicarbonate de soude à la pâte et aromatisez à votre goût. Étalez la pâte sur une plaque huilée et farinée. Laissez cuire à feu doux 1 h 30.

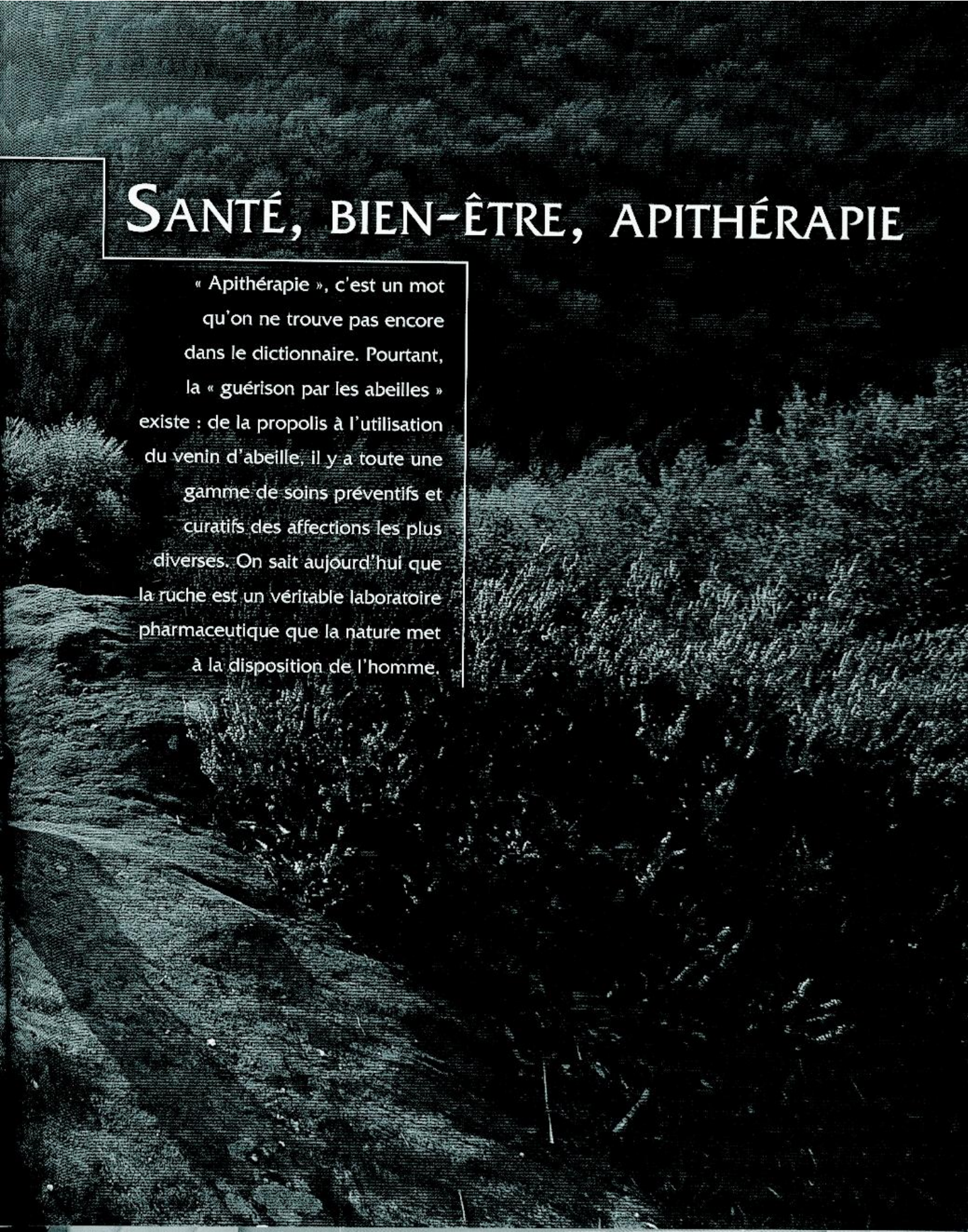
La cuisson à basse température est un facteur essentiel de réussite.

Vous pouvez enfin réaliser un glaçage avec du sucre mélangé à du blanc d'œuf. Certaines recettes utilisent un verre d'eau chaude pour incorporer le miel fondu à la farine. Il est également possible d'ajouter des jaunes d'œufs à la pâte. Le miel de sarrasin, bien qu'étant le seul miel autorisé dans le passé, peut être remplacé par d'autres miels. Tous conviennent, avec une préférence cependant pour des miels un peu forts dont les arômes ne seront pas trop écrasés par les épices, par exemple le miel de bruyère blanche, aux saveurs déjà proches du pain d'épice.



CHAPITRE X

*A l'image des bienfaits de la nature, l'apithérapie
est source de bien-être et de santé.*



SANTÉ, BIEN-ÊTRE, APITHÉRAPIE

« Apithérapie », c'est un mot qu'on ne trouve pas encore dans le dictionnaire. Pourtant, la « guérison par les abeilles » existe : de la propolis à l'utilisation du venin d'abeille, il y a toute une gamme de soins préventifs et curatifs des affections les plus diverses. On sait aujourd'hui que la ruche est un véritable laboratoire pharmaceutique que la nature met à la disposition de l'homme.



L'APITHÉRAPIE À TRAVERS LES SIÈCLES

« Si les abeilles devaient disparaître, l'humanité n'aurait plus que quatre années à vivre », a un jour affirmé Albert Einstein. Depuis longtemps, l'homme a compris que cet animal, qui assure à lui seul 80 % de la pollinisation de la planète, était aussi un allié précieux dans la lutte contre la maladie.

Un remède pour les monarques

Charlemagne et, plus près de nous, Ivan le Terrible avaient recours au venin pour soulager les rhumatismes et les crises de goutte qui les terrassaient régulièrement.

Malgré le peu de moyens dont ils disposaient, les médecins de ces époques, et déjà Hippocrate, avaient compris que le venin possédait des propriétés anti-inflammatoires propres à lutter contre un certain nombre d'affections.

Le venin, un médicament

Si l'on peut croire aux qualités médicinales de la gelée royale, de la cire, du pollen et de la propolis, très peu de gens ont entendu parler des vertus thérapeutiques du venin. Pour tout le monde, la piqûre d'abeille est un accident aussi redouté que la morsure du serpent, animal qui orne... le caducée des médecins.

« Toute substance est à la fois venin et médicament ; tout dépend de la dose administrée. » Tel était le credo de Paracelse, célèbre médecin suisse du XVI^e siècle.

Le Proche-Orient précurseur

Sur des tablettes d'argile mésopotamiennes datant de 2700 avant Jésus-Christ, il est fait mention du miel, non pas comme aliment, mais comme médicament.

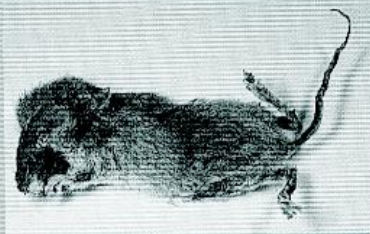
Environ mille ans plus tard, le papyrus égyptien d'Ebers, l'une des sources d'information les plus fiables sur la médecine de cette période, évoque les propriétés curatives du miel et de la cire d'abeille.

Il détaille un certain nombre de préparations à base de miel pour combattre les affections oculaires, intestinales et rénales, ainsi que les problèmes de circulation sanguine. En application externe, le miel servait déjà à la cicatrisation des blessures.

À Babylone, selon les textes médicaux assyriens, le miel était utilisé en friction : « Tu frotteras la bouche du malade avec du miel et du beurre purifié. » On le retrouve aussi utilisé en ophtalmologie.

LE MODÈLE DE L'EMBAUPEMENT ÉGYPTIEN

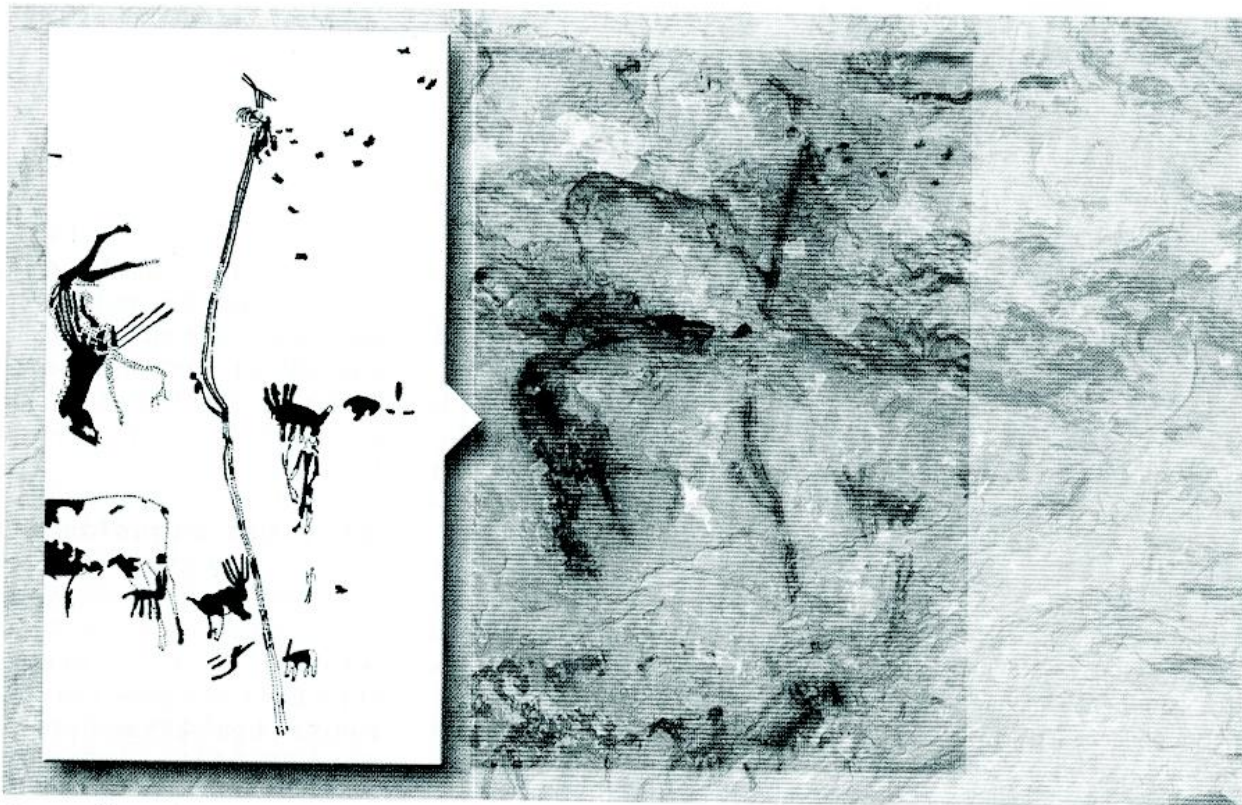
Dans la ruche, pour éviter toute putréfaction lorsqu'ils sont trop gros pour être évacués, les abeilles momifient leurs ennemis morts. C'est en observant leur minutieux travail que les Égyptiens ont découvert les qualités bactéricides, antifongiques et antivirales de la propolis, qu'ils ont reprises à leur compte.



Souris enduite de propolis par les abeilles.

Représentation de la momie d'Inherka, (avec le dieu Anubis).





Une « cueillette » de miel à l'époque préhistorique (grotte de l'Araignée, Bicorp, Espagne). Parmi des peintures de chevaux, de cerfs et de chasseurs à l'arc, cette scène montre un homme monté grâce à une corde jusqu'à un nid d'abeilles, où il semble mettre la main. Il tient un panier en forme de cloche dont l'anse permet de dater ces peintures de neuf mille ans.

Le miel, garant de longévité

Les philosophes grecs Démocrite, Pythagore et Xénon, qui ont vécu jusqu'à un âge très avancé, affirmaient que cette longévité exceptionnelle était due à leur consommation régulière de miel et d'autres produits de la ruche. Et les médecins hindous, il y a 5 000 ans, déclaraient qu'un homme qui se nourrirait de lait et de miel pourrait vivre cinq cents ans !

Plus tard, dans un recueil des actes et paroles de Mahomet, on lit : « Le miel est guérison de toute mal-

adie, et le Coran est guérison de ce qu'il y a dans les poitrines. » L'enseignement du Prophète précise : « Quiconque prend du miel trois matins par mois sera prémuni contre les grandes maladies. »

Une panacée oubliée

En Afrique, le miel est utilisé depuis toujours comme remède, soit à l'état pur, soit mélangé à des plantes. Certains miels sont connus pour leurs propriétés laxatives, d'autres servent à guérir les morsures de serpents, les brûlures, les inflammations, etc.

Hippocrate, « père spirituel » de la médecine, faisait du miel un fortifiant de la vue et des organes sexuels, un remède contre les douleurs d'oreille et un cicatrisant efficace des plaies de toutes sortes. Il le recommandait aussi dans les affections de la gorge et de la poitrine, une des seules vertus que la médecine « moderne » lui ait reconnu jusqu'à un passé très récent.

Aujourd'hui, la pharmacopée commence à redonner au miel et aux produits de la ruche la juste place que les Anciens leur avaient attribuée.



LA MÉDECINE DES ABEILLES

QU'EST-CE QUE L'APITHÉRAPIE ?

C'est peut-être la trop grande richesse de l'apithérapie qui lui a fait perdre son crédit. Des produits issus de la même source, capables de guérir autant d'affections ne pouvaient être qu'une légende... Aujourd'hui, on accorde aux médecines dites « parallèles » une attention à la mesure des étonnants résultats qu'elles apportent.

Les préceptes de l'apithérapie

L'Occident et l'Orient ont une conception très différente de la maladie. Le premier s'intéresse à la pathologie, dissèque, radiographie et analyse ; le second regarde, écoute et palpe l'être humain.

L'un se préoccupe de faire reculer la mort, l'autre de préserver la vie. La différence peut sembler infime ; elle est de taille. « Le microbe n'est rien, le terrain est tout », a déclaré Claude Bernard. Sous ses airs provocateurs,

la formule de cet éminent chercheur énonce une vérité qui, de nos jours, reste négligée.

On ne se débarrasse pas de la maladie si l'on n'élimine pas d'abord sa cause. Le malade ne doit pas être réduit à sa pathologie. Elle fait partie de lui. Si on la combat par des moyens trop radicaux, on anéantit les défenses du patient, ouvrant la porte à une autre affection qui ne sera qu'une nouvelle forme de la précédente.

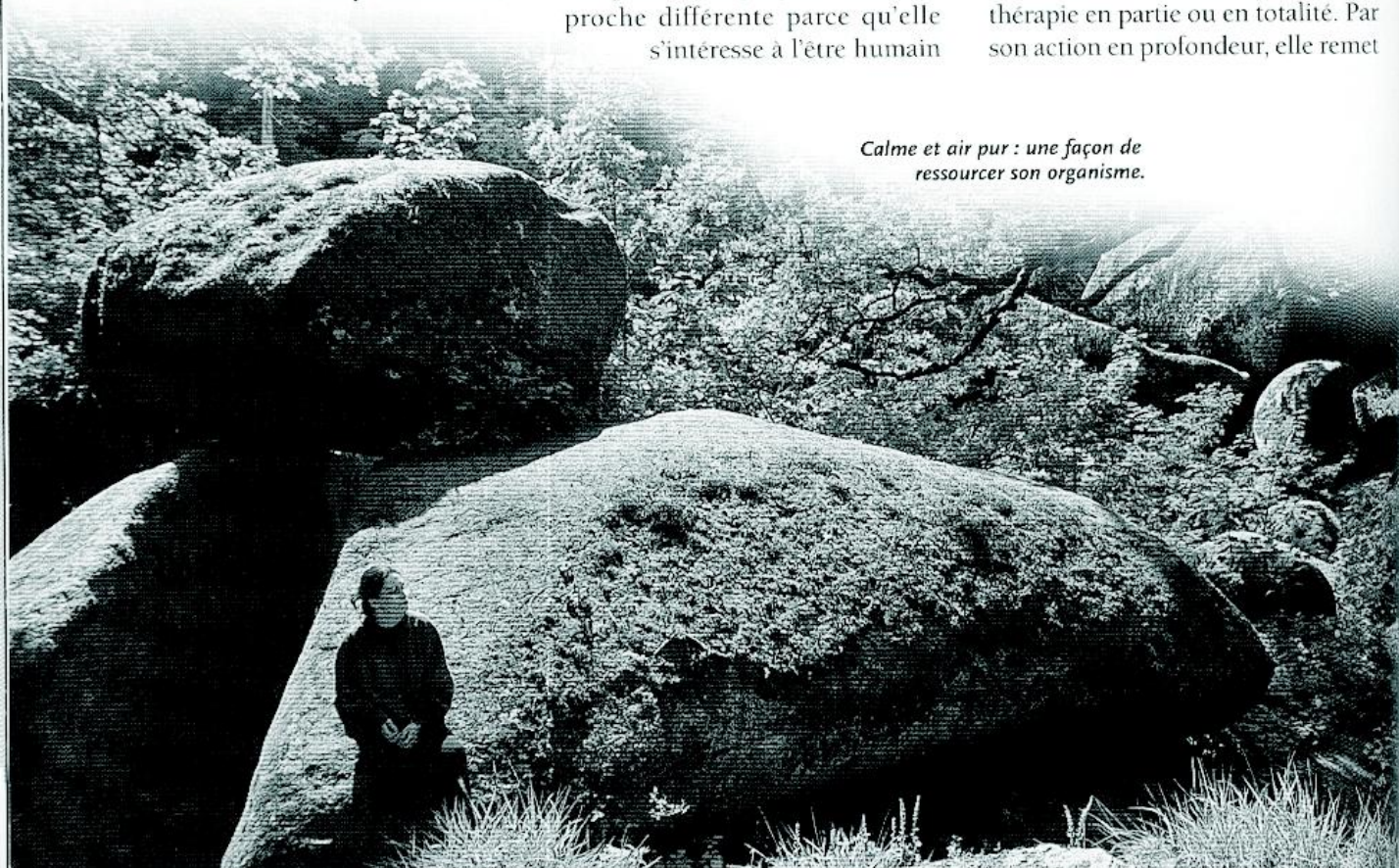
L'apithérapie propose cette approche différente parce qu'elle s'intéresse à l'être humain

dans sa globalité, considérant que la maladie est le résultat d'une rupture dans l'équilibre corps-âme-esprit. Il faut donc retrouver cet équilibre pour parvenir à la guérison et résister aux agressions de la vie quotidienne.

Une action en profondeur

L'apithérapie n'engendre pas de résistance bactérienne, ni d'effets secondaires indésirables. Bien sûr, les posologies, ainsi que les doses, doivent être adaptées aux patients et à la pathologie, et on peut utiliser l'apithérapie en partie ou en totalité. Par son action en profondeur, elle remet

Calme et air pur : une façon de ressourcer son organisme.



l'organisme en état de fonctionner et le prémunit contre les rechutes.

À la différence des antibiotiques, qui détruisent le terrain en même temps que les bactéries, l'apithérapie agit d'abord sur lui ; en le renforçant, elle oblige le système immunitaire à réagir aux attaques dont il est l'objet. Elle provoque une sorte d'électrochoc qui, dans un premier temps, déclenche souvent une amplification des symptômes : le premier signe d'une réaction positive.

Cela ne signifie pas que la guérison est plus lente. Elle est parfois aussi spectaculaire, sinon plus, qu'avec la médecine classique. Et le patient a l'énorme avantage de se sentir en pleine forme, puisque le traitement lui apporte, en plus de l'action principale (antibactérienne par exemple), des vitamines, des oligoéléments et d'autres principes actifs qui « boostent » son organisme.

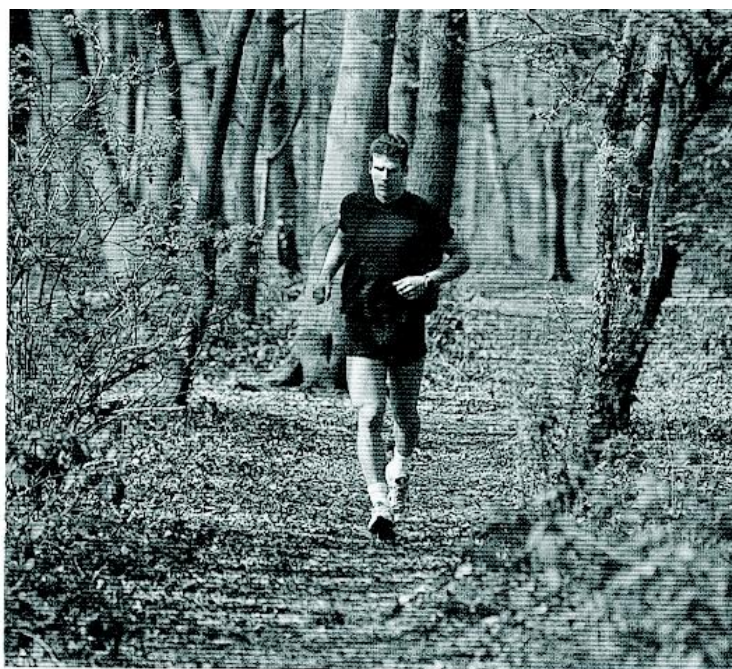
Combattre les souches résistantes

« C'est bien beau, mais on ne peut pas tout soigner par l'apithérapie, quand même ! »

Aussi étonnant que cela puisse paraître, pratiquement toutes les pathologies infectieuses, de la plus banale à la plus sérieuse, répondent au traitement par l'apithérapie. Ou, du moins, les quelques échecs enregistrés ne sont pas significatifs et sont largement inférieurs à ceux de la médecine chimique.

Tout le monde sait aujourd'hui que bactéries et virus ont une formidable capacité d'adaptation qui les

Une activité sportive régulière fait partie d'une bonne hygiène de vie.



rend de plus en plus résistants aux médicaments, dont l'efficacité était totale il y a une trentaine d'années. Certaines maladies, que l'on croyait définitivement éradiquées, comme la tuberculose, refont leur apparition, et leurs germes sont à nouveau mortels.

Pour combattre ce phénomène, la « médecine verte » en général et l'apithérapie en particulier proposent des solutions douces issues de la nature, aux propriétés stables, à la fois préventives et curatives. Face à elles, bactéries et virus peuvent continuer de muter. Ils seront toujours vulnérables.

Une médecine douce

On pourrait dire que, paradoxalement, la plus grande résistance vient parfois des patients eux-mêmes. Elle tient à la simplicité des produits.

La facilité, et même le plaisir, qu'il y a à les prendre contrarierait le fameux effet placebo, qui entre toujours pour une certaine part dans leur action sur l'organisme. Comme si était toujours ancrée en nous cette vieille notion judéo-chrétienne selon laquelle il faut souffrir pour obtenir un résultat positif.

SE DONNER UNE HYGIÈNE DE VIE

Avant toute chose, il faut garder à l'esprit un précepte venu, lui aussi, d'Extrême-Orient. La maladie est rarement le fruit du hasard. Notre esprit subit chaque jour un stress, tandis que notre corps est éprouvé par la pollution atmosphérique et alimentaire. Autant de sujets de tension qui génèrent dans notre organisme des moments de faiblesse dont profitent allègrement bactéries et virus.

Dans cette optique selon laquelle la prévention de la maladie joue un rôle capital, il est évident que l'hygiène de vie est essentielle. Idéalement, le tabac, les graisses animales, les sucres rapides et l'alcool (sauf le vin rouge, à dose modérée) sont à proscrire de nos habitudes. En revanche, il faut consommer céréales, fruits et légumes quotidiennement. Et, bien entendu, une activité sportive régulière est indispensable à l'équilibre de notre organisme.

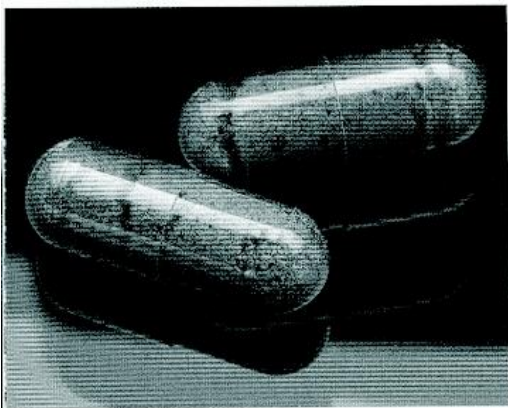


LES PRODUITS DE L'APITHÉRAPIE

Tout le monde a goûté du miel et a déjà entendu parler de la gelée royale et du pollen. Beaucoup moins nombreux sont ceux qui connaissent la propolis. Quant aux aromiels, ils sont réservés à un petit cercle d'initiés. Même le venin tant redouté peut devenir un médicament.

Le miel

Le miel est un aliment énergétique recherché par les sportifs, avec ses 310 calories pour 100 g. Ses sucres sont facilement assimilables. Ses qualités antibactériennes, anti-inflammatoires et antioxydantes, dont l'inhibition de la formation des radicaux libres, en font un aliment de premier plan. Il améliore la rétention du calcium et du magnésium, ainsi que la teneur du sang en hémoglobine.



Gélules de pollen et gelée royale lyophilisée.

En milieu hospitalier, il est utilisé pour la cicatrisation des plaies. Il s'agit d'un miel « thérapeutique » standardisé, dont la pureté bactérienne est garantie par de rigoureux protocoles d'élaboration. Le miel de manuka (plante originaire de Nouvelle-Zélande) s'utilise également le plus pur possible. Il est

aujourd'hui standardisé à 10 UMF (*Unique Manuka Factor*) pour soigner les ulcères gastro-duodénaux, mais on le trouve difficilement en Europe.

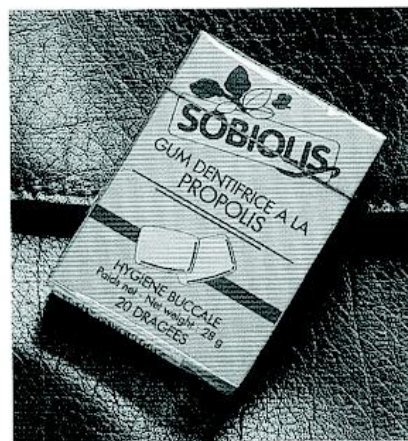
Pollen, propolis et gelée royale

Ces trois produits sont les plus connus et les plus utilisés, à titre soit curatif soit préventif.

- Le pollen améliore l'état général ; en stimulant les défenses naturelles de l'organisme, il lui permet de se protéger des agressions microbiennes et virales ; c'est un fortifiant recommandé en cas de fatigue, d'asthénie. Il aide à régulariser le métabolisme, notamment celui qui gère les fonctions intestinales.

- La gelée royale est elle aussi un fortifiant très efficace, qui agit de façon positive sur l'ensemble de l'organisme, et que l'on prend de façon préventive, sous forme de cures au printemps et à l'automne.

- Quant à la propolis, en raison de ses propriétés antibactériennes et anti-inflammatoires, elle est indiquée



dans la majorité des infections d'origine microbienne.

Le propomiel

Le propomiel est un mélange de miel et de propolis brute, en poudre ou en teinture. On le recommande dans le traitement de certaines affections, généralement en complément d'un aromiel.

Sa préparation se fait selon les proportions de 10 g de teinture-mère (elle-même dosée à 25 % de concentration) pour 100 g de miel, dans le cas d'une administration par voie orale. La posologie est identique à celle des aromiels. En usage externe, le ratio est de 2 g de teinture-mère pour 100 g de miel.



*Aiguillon d'abeille
avec goutte de venin.*

Le venin

Grâce à ses propriétés anti-inflammatoires, le venin est particulièrement recommandé pour lutter contre les rhumatismes et certaines maladies auto-immunes, dont la sclérose en plaques.

Les infiltrations de venin peuvent être faites avec des abeilles vivantes, saisies à l'aide d'une pince – on les pose directement sur la peau du patient afin qu'elles le piquent –, ou à partir d'apitoxine, produit issu du venin récolté à l'entrée de la ruche par l'intermédiaire d'une grille électrique qui stimule les abeilles.

Mais tous les spécialistes s'accordent à dire qu'une partie des substances volatiles les plus intéressantes est perdue dans ce type d'utilisation. On préférera donc toujours, dans la mesure du possible, l'injection directe (c'est-à-dire à

partir d'abeilles vivantes), même si elle semble plus douloureuse pour l'homme et plus cruelle pour l'animal.

Les aromiels

Connu depuis toujours pour ses vertus nutritionnelles, gustatives et curatives, le miel est très riche en vitamines, en oligoéléments et en sels minéraux. Les sucres « vivants » qu'il contient, essentiellement glucose

et lévulose, indispensables à nos cellules, n'ont rien à voir avec la saccharose du sucre « mort » industriel.

Il n'engendre pratiquement pas de phénomène d'hyper- ni d'hypoglycémie ; les personnes souffrant de diabète léger non insulino-dépendant peuvent, avec modération, le consommer. De plus, grâce à ses propriétés antibactériennes, il ne se transforme pas en agresseur de la plaque dentaire, toutes qualités qui en font un aliment hautement recommandable pour les enfants... et pour les adultes.

Quant aux vertus médicinales des plantes, elles sont reconnues depuis plus de quatre mille ans. L'aromathérapie a ensuite compris qu'en extrayant la quintessence des principes actifs des plantes par distillation on pouvait encore améliorer leurs pouvoirs en précisant les dosages : les huiles essentielles étaient nées.

*Il existe une large
pharmacopée
d'huiles
essentielles
entrant dans
la composition
d'aromiels.*





Enfin, on a découvert que le miel était un vecteur parfait pour la pénétration de ces huiles essentielles à l'intérieur de l'organisme et l'on a commencé à créer des « cocktails » subtilement dosés dans lesquels les qualités des plantes se renforcent et se dynamisent mutuellement. C'est ce mélange qui transforme le miel, aliment unique, en médicament exceptionnel.

Contrairement aux produits bruts de la ruche, qui peuvent être utilisés sous forme de cures régulières,

à titre préventif, les aromiels sont à usage curatif et se prennent par voie orale, l'usage externe étant réservé aux problèmes de peau. Les combinaisons ainsi offertes sont infinies. Les toutes dernières études cliniques menées en milieu hospitalier prouvent de façon irréfutable que les propriétés antibactériennes des aromiels sont largement supérieures à celles des médicaments chimiques, tant au niveau de la guérison que de l'absence de récurrence. Un traitement sans le moindre risque pour l'organisme et d'un coût ridiculement bas.

CONSULTER UN MÉDECIN EST PRIMORDIAL

Ne vous lancez pas dans la préparation d'un aromiel avant d'avoir consulté un médecin spécialisé, dont le diagnostic reste indispensable.

Ensuite, rien de plus simple que de préparer soi-même son aromiel.

L'apithérapeute est un professionnel de la santé. Il peut être médecin généraliste et naturopathe, ayant suivi une formation spécifique dans cette branche de la médecine naturelle. Son cadre d'activité va de simples conseils de santé jusqu'aux techniques les plus précises comme les piqûres d'abeilles.

Préparer son aromiel

Règle de base : les produits de la ruche utilisés doivent toujours être issus de l'agriculture biologique, et les huiles essentielles « chémotypées », c'est-à-dire biochimiquement définies (par exemple, *Romarinus officinalis* 1,8 à cineol).

- **Pour un aromiel par voie orale**, il faut utiliser 3 à 5 g, soit 100 gouttes, d'huile essentielle pour 100 g de miel. Le mélange doit se faire pendant cinq bonnes minutes, à l'aide d'une cuillère en bois, si possible. Lorsque plusieurs huiles essentielles entrent dans la préparation, on divise 100 gouttes par le nombre d'huiles, soit 50 de chaque pour deux huiles, 33 pour trois, 25 pour quatre, etc.
- **En usage externe**, la proportion est de 25 gouttes d'huile essentielle pour 100 g de miel.
- **Pour les pathologies aiguës**, une consultation du médecin est nécessaire pour établir un diagnostic. La posologie sera de trois cuillerées à café par jour pendant dix jours.
- **Pour les pathologies chroniques**, deux cuillerées à soupe par jour. L'absorption doit se faire dix minutes avant les repas, selon la méthode de l'homéopathie. On verse l'aromiel sous la langue, où on le garde plusieurs minutes jusqu'à dilution complète dans la salive. En effet, la région sublinguale est l'un des endroits de notre corps les plus riches en vaisseaux capillaires, cela permet au produit de passer directement dans le sang, sans transiter par l'estomac ni être filtré par le foie. Dans les pages suivantes, les encadrés fournissent des compositions correspondant à diverses affections.

Attention : les aromiels, comme les huiles essentielles, sont strictement interdits aux femmes enceintes et à celles qui allaitent, sauf prescription expresse d'un spécialiste !







LES AFFECTIONS RESPIRATOIRES

Dans le traitement des affections broncho-pulmonaires et de la sphère ORL, la propolis a un vaste champ d'action. La gelée royale lui est un complément utile, et les vertus du miel s'étendent au-delà de ses bienfaits reconnus sur un bon vieux rhume.



Contre le coryza :
aromiel de thym aux
huiles essentielles de
Thymus à linalol, *Rosmarinus
officinalis* 1,8 à cineol et
Ocimum basilicum basilicum.

Contre la grippe :
aromiel de thym ou de
châtaignier aux huiles essentielles
de *Ravensara aromatica*, *Mentha
piperata* et *Laurus nobilis*.

Contre l'angine :
aromiel de lavande, de saïnfoin
ou de thym aux huiles essentielles
de *Thymus vulgaris* à linalol et
Rosmarinus officinalis 1,8 à
cineol, plus teinture de propolis.

Contre la laryngite :
aromiel de lavande, de thym,
d'eucalyptus ou de sapin aux
huiles essentielles de *Pinus
pinaster* et de *Thymus vulgaris*
à geraniol.

Contre l'amygdalite :
miel de lavande, teinture-mère
de propolis ou propomiel,
ou aromiel de thym à l'huile
essentielle de *Thymus vulgaris*
à geraniol ou à linalol.

Contre l'emphysème :
spray à la propolis, et un
aromiel d'eucalyptus aux
huiles essentielles
d'*Eucalyptus globulus* et
Rosmarinus officinalis
1,8 à cineol.

Les atteintes broncho-pulmonaires

• Grâce à ses propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes et anesthésiques locales, la propolis est un produit particulièrement indiqué dans les affections respiratoires, notamment pour diminuer la fréquence et l'intensité des crises d'asthme. Ses effets hormonaux et immunoprotecteurs favorisent l'augmentation des capacités de défense de l'organisme.

Lors d'un traitement « classique » de la tuberculose, elle aide à la résorption des foyers infectieux.

Associée au miel dans le propomiel, elle est très utile contre la bronchite chronique.

• La gelée royale possède des vertus bienfaisantes qui permettent de raccourcir le temps d'hospitalisation des personnes souffrant de maladies non spécifiques du poumon. Ses effets immunomodulateurs apaisent les symptômes les plus gênants, tels que la toux, les râles, les accès d'asthme et la sudation.

La sphère ORL

• Grâce à ses propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires et anesthésiques, la propolis est également très efficace sur l'en-

semble des affections oto-rhino-laryngologiques.

On peut l'utiliser notamment en interaction avec la gelée royale et le miel pour : pharyngites chroniques, allergies rhino-sinusales et rhino-sinusites chroniques, amygdalites, trachéites, otites...

Dans ce domaine de l'ORL, la propolis est incontestablement plus active que la médecine chimique. Elle arrête rapidement la douleur et agit sur une longue période, le tout pour un traitement de très courte durée. Énorme avantage sur les antibiotiques, elle permet de ne pas déséquilibrer la flore bactérienne puisqu'elle agit par stimulation des facteurs immunologiques spécifiques et non spécifiques. L'organisme augmente ainsi sa résistance générale aux agressions bactériennes et virales.

La propolis est également recommandée dans le cas d'affections de l'oreille, comme l'otomycose (infection de l'oreille par des champignons microscopiques), l'otorrhée (écoulement de pus) ou la myringite (inflammation de la membrane du tympan).

• Quant au miel, ses pouvoirs antitussif, expectorant et adoucissant luttent contre rhinites, sinusites et coryzas spasmodiques (rhumes des foins).

LES AFFECTIONS DIGESTIVES

L'utilisation des produits de la ruche dans les affections de l'appareil digestif repose sur leurs propriétés antalgiques, anti-inflammatoires, antioxydantes et de renforcement du système immunitaire. Le pollen se signale particulièrement par sa capacité à réguler la fonction intestinale.

- En raison de sa forte concentration en fructose, le miel possède un pouvoir laxatif doux. Il est recommandé en cas de perte de l'appétit, dans les troubles de l'assimilation ou dans les insuffisances digestives, notamment enzymatiques.

Pour son action protectrice sur la paroi de l'estomac, on l'utilise également dans le traitement des ulcères gastro-duodénaux (notamment le miel de manuka), des infections intestinales et des insuffisances hépatiques de toutes sortes, y compris celles dues à l'alcoolisme.

- Le pollen est un remède idéal contre la constipation, car il apporte une quantité importante de fibres végétales (la paroi de son grain cellulosique) et de l'amidon. Il évite l'utilisation des laxatifs, irritants et dont l'accoutumance par l'organisme est rapide et néfaste. On peut le prendre seul ou combiné avec des paillettes de cire et du miel de thym.

Le pollen est également indiqué dans le traitement des entérocrites, des ballonnements intestinaux et de diverses colites. Véritable régulateur de la fonction intestinale, il réussit à être aussi efficace contre les diarrhées que contre la constipation.

- Antiseptique, la propolis agit fortement contre certaines parasitoses comme le ver solitaire. En application

locale sur les fistules rectales, sur la rectocolite hémorragique ou sur les hémorroïdes, elle favorise une cicatrisation rapide des plaies. À l'intérieur, grâce à son activité antibactérienne, elle permet de traiter efficacement l'ulcère à *Helicobacter pylori*.

L'extrait de propolis (obtenu par macération hydro-alcoolique), dont les flavonoïdes sont les constituants actifs, ainsi que le pollen, qui renferme des flavonoïdes et des caroténoïdes, luttent activement contre les ulcères, qu'ils soient gastriques ou duodénaux, non seulement en supprimant la douleur, mais aussi en générant le processus de cicatrisation.

Les affections touchant le foie

- Par son activité antivirale, la propolis donne également d'excellents résultats dans le traitement de l'hépatite virale.

- Quant au venin, il peut être utilisé dans le traitement de l'hépatite B chronique et de la cirrhose du foie. Quelques séances suffiront à améliorer de façon sensible la fonction hépatique et la forme générale du patient.

- Le pollen, le pain d'abeilles (ou « gâteau » de la ruche : le pollen stocké dans les alvéoles) et la propolis contribuent grandement eux aussi à désintoxiquer la sphère hépatique.



Contre les ballonnements : aromiel de romarin aux huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* à verbenone et *Foeniculum vulgare* « dulce ».

Contre une migraine d'origine digestive ou hépatique : aromiel de romarin aux huiles essentielles de *Mentha piperata*, *Ocimum basilicum* et *Artemisia dracunculus*.

Contre les flatulences ou la fermentation gastro-intestinale : aromiel de thym aux huiles essentielles de *Mentha piperata*, *Thymus vulgaris* à linalol et *Laurus nobilis*.

Contre les colites : aromiel toutes fleurs de montagne aux huiles essentielles de *Melaleuca alternifolia* et *Rosmarinus officinalis* à verbenone.

Contre l'entérocrite : aromiel de thym aux huiles essentielles de *Thymus vulgaris* à linalol, *Origanum majorana* et *Melaleuca alternifolia*.

Contre la gastrite : aromiel de thym ou de serpolet aux huiles essentielles d'*Acorus calamus asaroniferum* et *Mentha piperata*.

Contre les mycoses digestives (*Candida albicans*) : aromiel de thym aux huiles essentielles de *Thymus vulgaris* à thujanol et *Cymbopogon martinii* (palmarosa).



LES RHUMATISMES

Les rhumatismes apparaissent principalement avec l'âge et l'altération progressive des os et des articulations. Le déficit circulatoire et la diminution du métabolisme des cellules, ainsi que la faiblesse du système immunitaire, empêchent la réparation des cartilages détruits ou abîmés.

Les vertus du venin

On ne connaît pratiquement pas d'apiculteur souffrant de rhumatismes. Quel meilleur argument en faveur de l'action anti-inflammatoire du venin d'abeille ? Charles Mraz, le père de l'apithérapie moderne, décédé en 2000 à l'âge de 94 ans, le savait bien, lui qui prônait depuis très longtemps les vertus des différents produits de la ruche.

Le venin est la substance la plus efficace dans le traitement de l'arthrite, cette maladie inflammatoire affectant une ou plusieurs articulations, qu'elle soit aiguë, chronique, d'origine traumatique ou organique (cas de la goutte). Il stimulerait les glandes surrénales, qui sécrètent le cortisol plasmatique, un anti-inflammatoire physiologique.

Hormis ses propriétés analgésiques et anti-inflammatoires, le venin est capable d'influencer la conduction de l'influx nerveux et, par là, de soulager les douleurs chroniques d'origine orthopédique ou rhumatologique chez plus de 60 % des sujets traités.

Appliqué en onguent, il apaise les douleurs ostéo-articulaires, permettant de réduire la prise des médicaments, et contribue à rétablir la mobilité des articulations de la colonne vertébrale.

Les bienfaits de la propolis

- L'extrait de propolis est doté de puissants effets anti-inflammatoires et analgésiques, qui peuvent soulager l'arthrite rhumatoïde. Cela est dû pour partie à ses propriétés anti-oxydantes et à son action antalgique.

La radiculite (inflammation d'une racine nerveuse) sacro-lombaire d'origine discale peut aussi voir ses symptômes diminuer avec l'application régulière de propolis seule, en onguent (préparation que l'on trouve facilement à la vente).

- L'association propolis-cire, prise par voie orale, donne également d'excellents résultats dans tous les types d'arthroses, maladies dégénératives des articulations, considérées comme irréversibles et qui peuvent, dans les atteintes de la colonne vertébrale, générer des troubles du système nerveux périphérique en écrasant une ou plusieurs racines nerveuses. Elle a été testée dans le traitement des lombalgies, et notamment contre la hernie discale, avec des résultats très positifs.

La gelée royale, excellente prévention

Grâce à sa richesse en minéraux (manganèse, phosphore), la gelée royale assure la nutrition du cartilage,

tandis que le tryptophane et la tyrosine, deux acides aminés, contribuent à la vitalité des tissus de soutien et que les vitamines A, D et E veillent sur la santé de l'os.

La gelée royale renferme aussi des gammaglobulines, protéines qui augmentent la résistance aux agressions bactériennes et virales. Cette propriété fait d'elle un agent de prévention contre l'ensemble des affections touchant les personnes du troisième âge, comme l'ostéoporose, qui fragilise le squelette de la femme ménopausée.



Contre l'arthrose :
aromiel de thym
aux huiles essentielles
d'*Eucalyptus citriodora*,
Rosmarinus officinalis
camphoriferum, *Ocimum*
basilicum basilicum et/ou
Thymus à thujanol.

Contre l'arthrite :
aromiel de romarin aux huiles
essentiels de *Rosmarinus*
officinalis camphoriferum,
Laurus nobilis et/ou
Origanum majonara.
Ou aromiel de romarin
aux huiles essentielles
d'*Eucalyptus citriodora*,
Laurus nobilis,
Origanum majonara et
Juniperus communis.

LES AFFECTIONS CARDIO-VASCULAIRES

Les risques de maladies cardio-vasculaires augmentent avec l'âge, et concernent surtout les populations des pays développés. L'une des pathologies les plus fréquentes est l'athérosclérose. Tous les produits de la ruche peuvent agir sur les causes de cette affection, à condition que, parallèlement, le patient modifie son comportement alimentaire.

Des produits complémentaires

- Le pollen a la faculté de réduire l'hypertension artérielle (ainsi que la fragilité capillaire), tandis que la gelée royale permet de résorber progressivement la plaque d'athérome, et donc d'améliorer les tissus atteints par l'athérosclérose.

- La gelée royale est un régulateur de la fonction vasculaire : elle réduit l'hypertension grâce aux flavonoïdes, dont les propriétés hypotensives et cardiotoniques sont bien connues. Par ailleurs, elle rétablit la puissance de contraction des fibres musculaires cardiaques, ce qui assure la restauration d'une tension artérielle correcte, en cas d'hypotension.

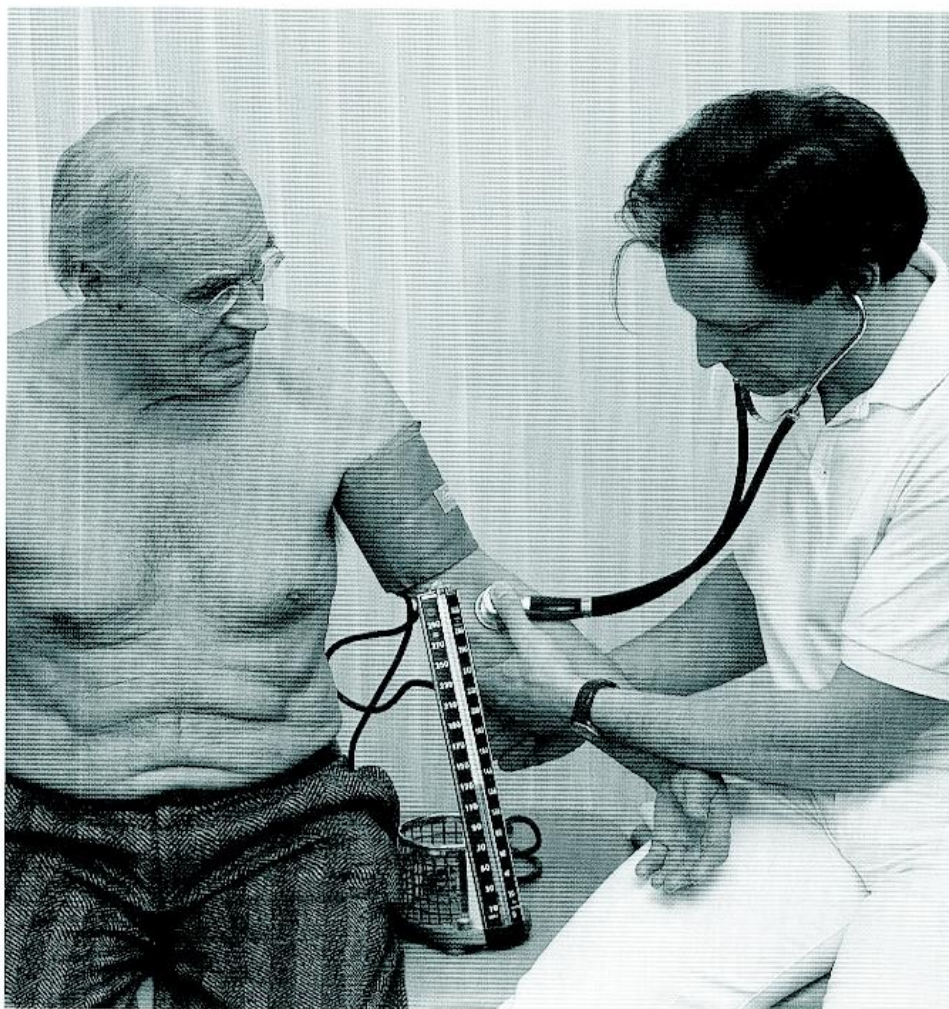
La gelée royale supprime également les troubles neuro-circulatoires, mettant fin aux vertiges, bourdonnements et sifflements d'oreille d'origine vasculaire.

Ainsi, les actions combinées des différents produits de la ruche sont en mesure de traiter les affections cardio-vasculaires les plus courantes : insuffisance cardiaque, hypo- et hypertension, palpitations et extrasystoles (contractions prématurées du cœur entraînant une irrégularité du rythme cardiaque).

- Les effets croisés de la gelée royale, du pollen et de la propolis sont particulièrement bénéfiques contre l'hypercholestérolémie et la triglycéridémie. Ils contribuent à faire baisser le « mauvais » LDL-cholestérol et les lipides sanguins (qui constituent le socle de la plaque

d'athérome) tout en faisant remonter le « bon » HDL-cholestérol.

Un mélange à base de miel, de pollen et de propolis améliore le système antioxydant du sang, rééquilibre le métabolisme lipidique et restaure l'état neurologique général.





Contre les problèmes circulatoires en général : un aromiel de bruyère aux huiles essentielles de *Cupressus sempervirens*, *ravensara aromatica* et/ou *Origanum majorana*.

Contre les hémorroïdes : un aromiel de bruyère ou de châtaignier aux huiles essentielles de *Cupressus sempervirens* et *Melaleuca cajuputi*.

Contre l'hypertension : miel de lavande, d'oranger ou de tilleul, ou encore un aromiel d'oranger aux huiles essentielles de *Citrus aurantium aurantium*, néroli bigarade, *Citrus reticulata*, zeste de mandarine et *Citrus limon*, zeste de citron.

Contre l'hypotension : aromiel de sapin aux huiles essentielles de *Pinus sylvestris*, *Satureja montana* et *Mentha piperata*, ou un aromiel de romarin aux huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis camphoriferum*, *Pinus sylvestris* et *Mentha piperata*.

Pour se prémunir contre l'athérosclérose cérébrale : pollen, miel de romarin, miel d'aubépine, propomiel (miel + propolis) ou un aromiel à base de miel de romarin avec huiles essentielles de *Cupressus sempervirens*, *Citrus reticulata*, *Cedrus atlantica* et *Apium graveolens*.

Le miel, parfait cardiotonique

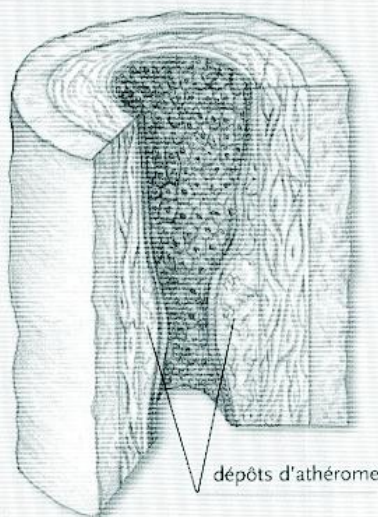
Grâce au glykutile, substance fabriquée par l'abeille et présente dans le miel, le muscle cardiaque utilise au mieux les sucres qu'il reçoit. Ces glucides, directement assimilables, sont un carburant idéal pour le sportif avant un effort

violent et prolongé. L'acétylcholine contenu dans le miel permet de ralentir et de régulariser le rythme cardiaque, ce qui favorise la diminution de la tension artérielle et assure une meilleure circulation sanguine au niveau des artères coronaires.

Qu'est-ce que l'athérosclérose ?

L'athérosclérose est la plus fréquente des artérioscléroses. Elle se caractérise par un épaississement et un durcissement des parois artérielles, qui sont peu à peu recouvertes par un dépôt de plaques riches en cholestérol, l'athérome. Les hommes sont plus souvent atteints que les femmes, protégées par leurs hormones jusqu'à la ménopause.

ARTÈRE VUE EN COUPE



Le tabagisme, l'alcool, la sédentarité et une alimentation trop riche en graisses animales et en sucres à fort indice glycémique en sont les principales causes. L'athérosclérose frappe le système artériel dans son ensemble, des artères coronaires jusqu'aux reins (sténose de l'artère rénale), aux membres inférieurs (artérite), ainsi qu'aux globes oculaires, avec des troubles visuels pouvant aller jusqu'à la cécité.

L'athérosclérose cérébrale est responsable des thromboses et d'accidents vasculaires cérébraux qui peuvent conduire à la mort ou à une paralysie partielle ou totale.

LES AFFECTIONS DE LA PEAU

Parmi les maladies de la peau, le psoriasis et l'eczéma sont des maladies très répandues, des formes les plus bénignes aux plus graves, dont il est difficile de se débarrasser. Elles réagissent bien aux produits de la ruche.



Contre l'eczéma :
aromiel de lavande à l'huile essentielle de *Lavandula angustifolia*, en application locale ; aromiel de romarin aux huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* à verbenone et *Thymus vulgaris* à linalol, en usage interne.

Contre les crevasses :
aromiel de citron à l'huile essentielle de *Citrus limon* (application locale).

Contre les engelures :
propomiel de lavande en cataplasmes (application locale).

Contre les gerçures :
cire d'abeille à la teinture de propolis, ou miel de lavande ou toutes fleurs de montagne (application locale).

Contre le lupus :
aromiel de lavande aux huiles essentielles de *Lavandula angustifolia* et *Lavandula spica* (application locale).

Contre la dermatose :
aromiel de lavande aux huiles essentielles de *Lavandula vera* et *Thymus vulgaris* à linalol (application locale).

Contre les furoncles :
aromiel de thym aux huiles essentielles de *Thymus* à geraniol et *Melaleuca alternifolia* (application locale).

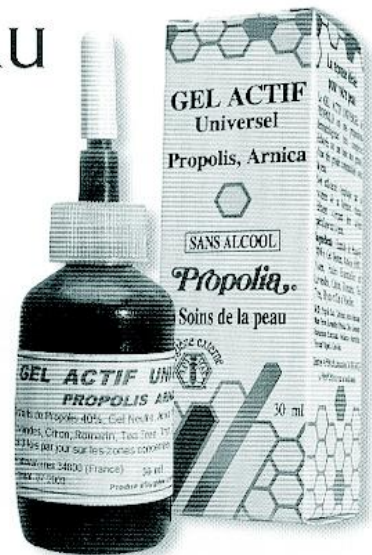
Le psoriasis et l'eczéma

- Le psoriasis se caractérise par la présence de plaques rouges recouvertes d'épaisses squames blanches (on l'appelait autrefois « lichen squameux »). C'est une dermatose chronique qui comporte des poussées saisonnières survenant généralement l'hiver. Même si l'on soupçonne une faiblesse du système immunitaire ou une désorganisation du système neuro-végétatif, ses causes n'étant pas clairement définies, il est donc extrêmement difficile à soigner, du moins pour la médecine classique.

Une cure de propolis, à l'état naturel ou sous forme de pommade ou d'aérosol, deux à trois fois par jour durant trois mois, en vient à bout, d'autant mieux qu'elle sera soutenue par la prise de gelée royale, qui stimule et stabilise l'immunité cellulaire. L'amélioration intervient à partir de trois semaines à un mois.

- L'eczéma chronique se manifeste par l'apparition de plaques rouges très prurigineuses qui forment des croûtes.

Une pommade constituée d'un mélange de cire, de propolis et de gelée royale permet d'atténuer la sécheresse de la peau, favorise la cicatrisation des fissures et empêche l'épiderme de peler.



On peut aussi recourir aux aromiels. L'érythème et l'inflammation disparaissent au bout d'une semaine, et la peau retrouve son aspect normal.

Les dermatoses

La gelée royale ou le pollen sont de précieux alliés contre les dermatoses qui comprennent des éléments kératosiques ou séborrhéiques. On peut les utiliser en application locale contre la xérodémie (sécheresse excessive de la peau avec desquamation fine), l'acné, le lupus érythémateux (plaques rouges au niveau du visage et des mains) et les cicatrisations difficiles.

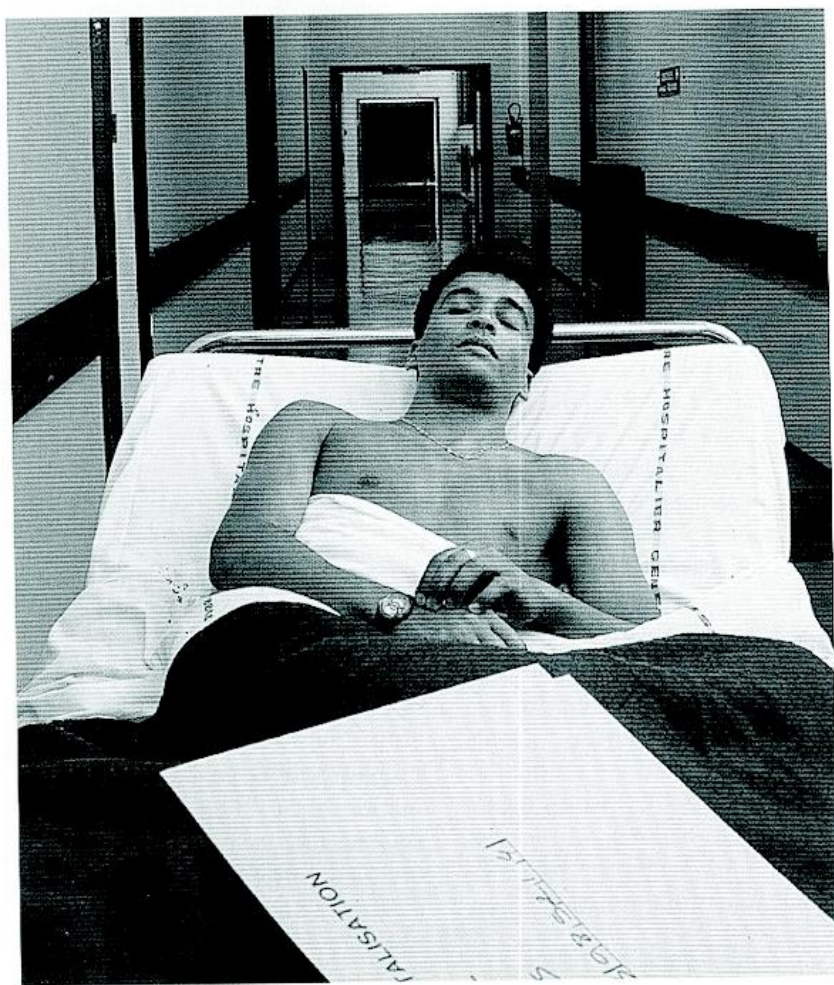
Dans un registre moins grave, ces produits renforcent les ongles fragiles et peuvent retarder la chute des cheveux.

Par ses propriétés anti-inflammatoires, la propolis est un produit de base idéal pour la fabrication des crèmes protectrices contre les rayons ultra-violets et infra-rouges du soleil.



LA CICATRISATION DES PLAIES

Dans le traitement des brûlures, engelures, gerçures, crevasses, prurits de toutes sortes et dans la cicatrisation des plaies infectées (d'origine accidentelle, dues à une affection chronique ou consécutives à une opération), l'efficacité du miel est spectaculaire.



L'efficacité d'un miel irréprochable

Depuis plusieurs années, un chirurgien réputé, le professeur Bernard Descottes, chef de service au CHU de Limoges, a utilisé le miel sur certains patients hospitalisés en gastro-entérologie pour assurer leur

cicatrisation. Malgré de nombreuses mises en garde de ses pairs contre ce « déviationnisme », il a poursuivi ses recherches avec persévérance.

Les travaux accomplis par son équipe ont été à la source d'une thèse de pharmacie sur l'activité antibactérienne du miel. Elle démontre

l'efficacité totale du miel, seul ou en compagnie des aromielles, sur quatorze souches différentes de bactéries parmi les plus répandues en milieu hospitalier, incluant celles résistantes aux antibiotiques chimiques.

La technique d'application mise au point est très simple. La plaie doit être soigneusement nettoyée par brossage. Puis on verse le miel et on l'étale, avant de le recouvrir d'une gaze. Il agit en profondeur et son pouvoir de détersion se constate à l'œil nu, jour après jour : les pansements sont de plus en plus sales, la plaie de plus en plus propre.

L'action nourrissante qui s'exerce parallèlement à l'action curative entraîne une excellente cicatrisation. Dans les cas de plaies surinfectées, les miels de thym et de lavande sont d'une efficacité parfaite.

Les effets de cette « médecine douce » se révèlent de surcroît plus rapides que la médecine chimique. Le gain de temps au plan de la guérison varie de 30 à 50 % ! Conséquence : la durée d'hospitalisation est plus brève et le confort du malade, largement accru.

Enfin, le kilogramme de ce miel coûte environ 30 euros (prix de vente à l'hôpital en pot de 1 kg), alors que le produit cicatrisant normalement utilisé est facturé

457 euros le kilogramme ! De quoi faire plaisir, en principe, à tous ceux qui planchent sur la réduction des dépenses de santé.

Il ne s'agit évidemment pas d'un miel ordinaire. Pour qu'il puisse être utilisé à des fins thérapeutiques, sa qualité en termes de charge bactérienne doit être irréprochable. Il faut qu'il soit quasiment aussi pur qu'au moment où on l'a prélevé dans la ruche.

Le taux d'UFC (unités formant colonie) par gramme, qui permet de mesurer la teneur en bactéries, est

d'à peu près 600 sur un miel normal. Celui qui arrive à l'hôpital ne dépasse pas 30 ! Les apiculteurs ont appris à respecter des règles d'hygiène draconiennes lors des phases de récolte et de conditionnement, lequel se fait dans des petits pots de 50 g afin de limiter au maximum les manipulations.

L'action bactéricide de la propolis

À Crémone, en Italie, un autre chirurgien fameux, Franco Feraboli, travaille, dans son service de traumatologie, sur les effets bénéfiques de la propolis. En l'injectant directement dans des plaies purulentes infestées de staphylocoques ou de streptocoques, dont aucun anti-

biotique n'avait pu venir à bout, il a sauvé les membres de personnes qui n'avaient plus comme recours que l'amputation ou étaient menacés par une septicémie.

Ces pratiques ont cependant été cachées, sous peine de voir la hiérarchie médicale lui interdire de continuer son métier. Le faible coût des produits de la ruche serait-il un obstacle à leur développement ?

On a constaté, sous l'action de la propolis, une intensification du processus

de prolifération de l'épithélium au sein du chancre de la peau brûlée et une régénération active de la plaie.

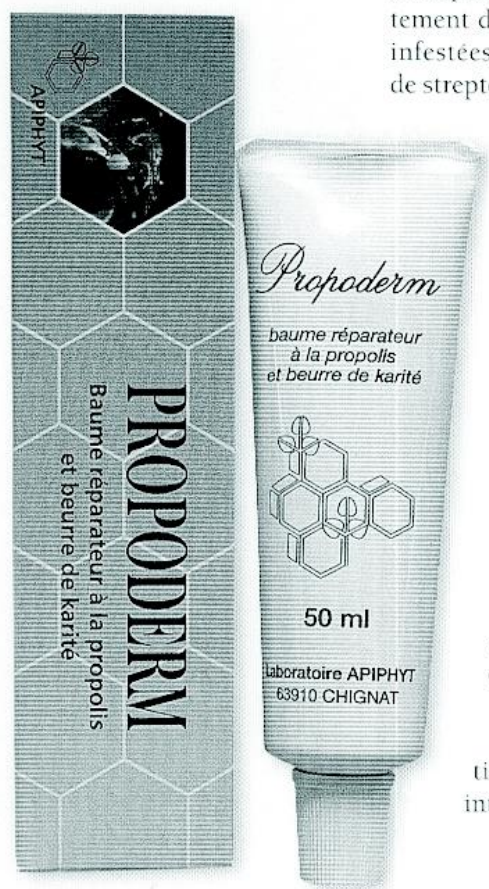
L'onguent de propolis possède également des propriétés bactériostatiques, bactéricides, antifongiques et antivirales qui freinent l'infection des plaies, tout en accélérant leur cicatrisation.

L'action bactéricide de la propolis s'exerce sur l'ensemble des microbes, notamment les staphylocoques pathogènes, qu'ils soient sensibles ou résistants aux antibiotiques.

En application externe, elle guérit les pyodermites profondes (infections cutanées avec formation de pus), les mycoses cutanées, les furonculoses, ainsi que les escarres, qui se développent chez les personnes alitées durant de longues périodes.

Dans les cas d'escarres nécrosées, on peut d'ailleurs renforcer l'action de la propolis à l'aide de micropiqûres de venin.

Dans le cas des diabétiques, chez qui la cicatrisation des plaies est compliquée par l'ulcération chronique, le miel et la propolis sont de remarquables « nettoyeurs » aux vertus détersives. Ils stoppent la suppuration, permettent la régénération tissulaire et l'apparition de nouveaux vaisseaux, favorisant ainsi l'oxygénation des tissus et leur développement.





LES AFFECTIONS OPHTALMIQUES

L'usage du miel pour le bien-être de l'œil est l'un des plus anciens répertoires en pharmacopée apicole. Quatre siècles avant notre ère, Aristote prônait déjà l'utilisation du miel blanc pour calmer un œil enflammé et, pour les Indiens, il est « le » médicament de l'œil malade.

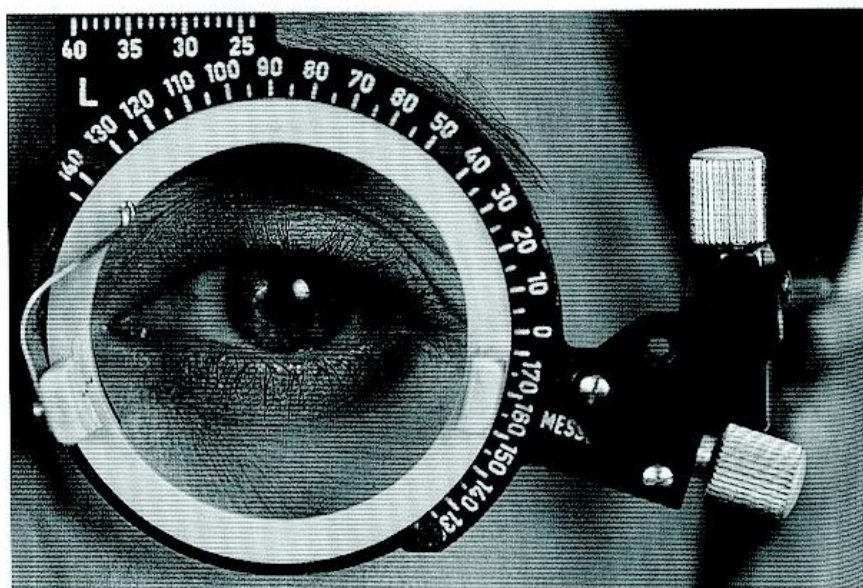
La prescription spécifique d'un ophtalmologue est requise pour toutes les affections de l'œil, aussi l'automédication par aromiels est-elle déconseillée dans ces cas.

Des composants apaisants pour les malades

Le miel soulage, selon son origine florale (thym et lavande, par exemple), la conjonctivite, la kératite (lésions et inflammation de la cornée), la blépharite (inflammation du bord de la paupière), les maladies de la rétine (la dystrophie, par exemple). Dans ces cas particuliers, le collyre de miel atténue la sécheresse des yeux, les larmoiements, la fameuse et désagréable sensation de « grain de sable », la photophobie et l'œdème des paupières.

On peut aussi utiliser le pollen en solution oculaire pour l'ensemble des rétinopathies, et particulièrement celles dues au diabète.

Pour ce type d'affection, la propolis est également recommandée, en raison de son rôle protecteur dû à l'action des flavonoïdes. Là encore, les fortes myopies, blépharites, kératites microbiennes ou virales ainsi que les brûlures et les traumatismes oculaires seront efficacement combattus par l'onguent de propolis et les solutions ophtalmiques à base de propolis.



En cas d'intervention chirurgicale, la propolis constitue un parfait traitement complémentaire avant et après l'opération.

On se sert également des produits de la ruche pour la restauration de la morphologie oculaire. Un mélange de miel, de gelée royale et de propolis est ainsi administré dans les cas d'inflammations de la sclérotique ou de l'iris, de même que pour soigner la cataracte, affection qui se manifeste par l'opacification du cristallin.

En collyres ou en aérosols, ces produits ont, comme toujours, un effet nutritif qui prévient la perte d'élasticité du cristallin.

Enfin, comme pour d'autres affections, l'action combinée propolis-gelée royale-miel donne des résultats très prometteurs dans les cas de glaucomes compliqués à la cataracte.

Soins liés aux troubles de la vision

Le pollen en solution oculaire peut corriger certains problèmes d'acuité visuelle. En effet, sa teneur en provitamine A (bêta-carotène) et en rutine aide à rétablir une bonne circulation chorio-rétinienne.

Le pollen est également utile pour soulager et prévenir les fatigues visuelles.





LES AFFECTIONS NEUROLOGIQUES

Les produits de la ruche en général ont le pouvoir de stimuler la neurotransmission dans certaines voies du système nerveux central. Leur action est donc particulièrement bénéfique pour tous ceux qui exercent une activité intellectuelle soutenue, mais aussi pour les personnes âgées, dont la mémoire connaît de fréquentes défaillances.

Un soutien à l'activité intellectuelle

Du bénin trou de mémoire, dû à une fatigue passagère, à la perte définitive de la mémoire et de sa maîtrise, qui coupe le malade de son environnement social et affectif, les troubles sont nombreux et variés. Ils sont dus à divers facteurs, parmi lesquels des problèmes de vascularisation du cerveau, de métabolisme des cellules cérébrales et d'un déficit nutritionnel spécifique en vitamine E.

Dans tous les cas, il a été prouvé que la gelée royale, grâce à son action sur le fonctionnement des connexions nerveuses, possédait des propriétés préventives très efficaces. Or c'est précisément à ce niveau qu'il est capital d'agir – la récupération des fonctions perdues étant quasi impossible –, sous forme de cures régulières et prolongées.

Le pollen et le pain d'abeilles sont également très efficaces pour lutter contre le processus de vieillissement, probablement parce qu'ils contiennent tous deux d'importantes quantités d'acide glutamique, un acide aminé capable de traverser la barrière hémato-encéphalique pour stimuler l'activité des neurones.

Grâce à son pouvoir antioxydant (donc anti-vieillesse), le pollen s'est révélé un allié précieux des



Posologie conseillée : une cuillerée de gelée royale (1 g) tous les matins à jeun.

personnes exposées à des agents toxiques, que ce soit contre leur gré ou dans le cas d'une dépendance alcoolique, par exemple.

On recommande des cures de propolis dans le cadre d'affections neurologiques aiguës ou chroniques, telles que l'insuffisance cérébro-vasculaire ou encore la maladie de Parkinson. Pour cette dernière, on associe également la prise de gelée royale aux médicaments classiques.

La contribution du venin

L'apithérapie peut intervenir de différentes manières pour proposer une solution qui soit satisfaisante

aux personnes atteintes. D'abord par l'administration de pollen, de gelée royale et de propolis, mais surtout par la pratique de l'apipuncture, c'est-à-dire l'injection de venin d'abeilles vivantes (*Bee Venom Therapy*) sur des points précis d'acupuncture.

Le venin peut en effet se révéler très profitable dans le traitement des douleurs chroniques dues aux arthrites, tendinites, névrites, névralgies et traumatismes. Un programme basé sur l'apitoxine est d'ailleurs en cours aux États-Unis, sous l'égide de la FDA (Food and Drug Administration), et en Corée.

Par ailleurs, les constituants actifs du venin sont doués de vertus



Dard et sac à venin restés plantés après la piqûre.

neurotropes qui le rendent très utile dans le traitement de certains types d'encéphalopathies et dans le cas de la sclérose en plaques.

Après les tests et une première période d'adaptation, la moyenne des piqûres est d'une vingtaine par séance, à raison de trois séances par semaine.

Dans les cas favorables, les symptômes régressent nettement, et l'état général s'améliore de façon remarquable. Certains patients, arrivés en fauteuil roulant, retrouvent l'usage de leurs jambes.

Pour continuer à progresser, les séances peuvent comprendre jusqu'à deux cents piqûres ! Il s'agit ensuite de maintenir le patient dans le meilleur état de confort possible et d'adapter le traitement en fonction de l'évolution de chacun.

Abdomen d'ouvrière, dard sorti.



Une patiente

« Atteinte d'une sclérose en plaques, je ne me voyais plus proposer aucune solution par la médecine classique de synthèse. Je perdais peu à peu l'ensemble de mes forces physiques, jusqu'à ne plus pouvoir découper moi-même ma viande. La lecture, l'écriture et même le simple fait de regarder la télévision me demandaient des efforts surhumains. Pour sortir de chez moi, le fauteuil roulant était mon seul moyen de déplacement.

Lorsque j'ai décidé de tenter l'aventure de l'apipuncture, on m'a prévenue que le traitement comprenait une phase de départ très difficile. Malaises, fièvres, troubles intestinaux, vomissements : malgré toutes ces manifestations, jamais je n'ai renoncé. Je savais que le venin avait commencé le combat. Pour moi. Avec moi...

Après cette période très dure, physiquement et psychologiquement, j'ai commencé à ressentir les premiers

signes positifs du traitement. Mes proches disaient que mon regard avait retrouvé sa clarté ; j'ai récupéré la maîtrise de ma vessie ; l'ensemble de mes fonctions motrices s'est amélioré.

Moi, dont la capacité d'attention ne dépassait pas quelques minutes, je pouvais à nouveau regarder un film dans sa totalité...

Au bout d'un an, j'ai repris le volant de ma voiture et je me rendais aux séances d'apipuncture, mon mari à mes côtés.

Encore deux années pour repartir normalement, car j'avais aussi pratiquement perdu la voix...

Aujourd'hui, j'ai une séance hebdomadaire d'une quarantaine de piqûres. Je mène une vie quasi normale, à condition d'éviter la moindre contrariété. Sinon c'est aussitôt le désordre dans mon système nerveux, particulièrement sensible. Quoi qu'il arrive, je ne remercierai jamais assez les abeilles de m'avoir accordé ce supplément de vie. »



LES AFFECTIONS GÉNITO-URINAIRES

Les produits de la ruche sont spécialement efficaces pour ce type de problèmes, chez l'homme comme chez la femme, même s'ils ont des soucis d'ordre différent. Le miel est particulièrement recommandé dans les infections de la sphère rénale.

Chez la femme

Les composés phénoliques très actifs de la propolis (en prise orale) sont particulièrement utiles pour détruire les germes présents dans certaines inflammations urinaires chez la femme, éliminer les cellules mortes de la surface des muqueuses et les remplacer par des cellules saines.

La propolis soulage également les symptômes de la pyélonéphrite chronique, affection inflammatoire d'origine bactérienne.

On peut aussi procéder à l'ins-tillation d'un mélange de miel et de propolis par l'urètre (canal reliant la vessie au méat urinaire), pour traiter l'urétérte (inflammation de l'urètre, qui relie le rein à la vessie).

Chez l'homme

Le prostatisme frappe principalement les sujets âgés de plus de 50 ans, qui apprennent vite à en reconnaître les désagréables symptômes : besoin fréquent et impérieux d'uriner, mais en petites quantités, faible jet urinaire et miction difficile, sinon douloureuse. Il concerne l'ensemble des troubles urinaires dus à l'augmentation anormale du volume de la prostate, cette glande de l'appareil génital masculin située juste sous la vessie.

La prévention, par une alimentation moins riche en graisses animales et des cures régulières de pollen, peut contribuer à en éviter le déclenchement.

Dans les cas d'infection, d'inflammation, d'hypertrophie bénigne ou dans l'adénome de la prostate, la propolis donne des résultats étonnants, grâce à ses propriétés immunostimulantes, antibactériennes, anti-inflammatoires, anesthésiques et régénératrices. On constate une véritable guérison clinique, avec arrêt des douleurs, diminution du volume de la glande et sa récupération fonctionnelle.

Pour une meilleure efficacité, l'association avec un traitement par micropiqûres de venin est également possible. Ce procédé consiste à effectuer plusieurs piqûres de très courte durée avec un seul dard.

Dans les cas les plus sévères, le recours à la pharmacopée chimique et à la chirurgie sont inévitables, mais les produits de la ruche seront toujours utiles, en traitement complémentaire, pour accélérer la guérison et améliorer l'état général du patient.

En ce qui concerne les troubles de l'érection, pour lesquels il est très difficile de démêler la part purement fonctionnelle de la



Contre les affections
génito-urinaires
en général :

aromiel de lavande

aux huiles essentielles de
Melaleuca alternifolia,
Ravensara aromatica,
Cupressus sempervirens et/ou
Thymus à geraniol.

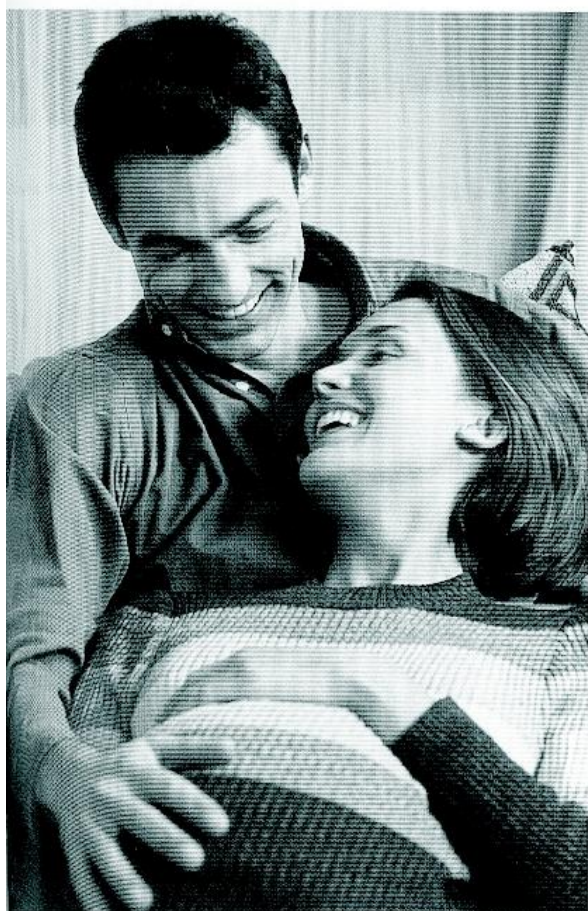
dimension psychologique, les produits de la ruche peuvent aussi intervenir de façon bienfaisante. Pollen et gelée royale possèdent des effets revitalisants et euphorisants susceptibles de réveiller la libido masculine.

- Le pollen active la spermatogénèse dans les testicules, tandis que la gelée royale normalise les fonctions de la glande surrénale (qui produit les androgènes chez l'homme), et une partie de celles de l'ovaire (qui produit les œstrogènes chez la femme).

- La gelée royale contient aussi de l'acétylcholine, un médiateur chimique responsable de la vasodilatation, indispensable, comme chacun sait, à l'érection.

LES AFFECTIONS GYNÉCOLOGIQUES ET OBSTÉTRIQUES

De l'âge de la fertilité à la ménopause, une femme connaît maints problèmes gynécologiques. L'apport des produits de la ruche est de l'ordre non seulement du confort, mais aussi du traitement, pour certaines maladies.



vaginale du col de l'utérus ou les prurits vaginaux causés par des déséquilibres hormonaux chez les femmes aux alentours de la quarantaine, toutes affections que la médecine conventionnelle a du mal à soigner.

En application locale au niveau du vagin, la propolis est également une arme idéale contre *Trichomonas vaginalis*, un parasite redoutable qui peut infecter la femme sexuellement mature. Ses qualités antibactériennes et l'effet régénérant des flavones et des acides aromatiques stoppent l'inflammation de la muqueuse vaginale, sans effets secondaires ou toxiques.

En gynécologie médicale

- On utilise des tampons vaginaux spéciaux, imprégnés de propolis, pour traiter les colpites (inflammation du vagin), les endocervicites (inflammation de la muqueuse interne du col utérin), les pseudo-érosions à l'extrémité

Enfin, la propolis joue un rôle préventif majeur dans les inflammations chroniques de l'utérus, qui entraînent une dystrophie du col, c'est-à-dire une modification pathologique de sa forme et de son fonctionnement, prélude éventuel à un développement tumoral. Une cure de plusieurs semaines permet d'assainir

le foyer inflammatoire et de reconstituer l'épithélium, ce qui fait régresser certains co-facteurs cancéreux.

- Une solution mixte de propolis et de pollen (ou de miel) lutte efficacement contre la leucoplasie, plaque blanche d'aspect parcheminé formée par la kératinisation des muqueuses génitales, qui peut dégénérer en cancer. Ce mélange entraîne la guérison dans 80 % des cas et supprime les douleurs ressenties durant l'acte sexuel (dyspareunie).

La toxémie gravidique

Cette maladie est l'une des plus redoutées chez la femme enceinte. Elle correspond à une néphropathie qui regroupe trois pathologies en fin de grossesse : une hypertension artérielle, des œdèmes et une protéinurie (présence de protéines dans les urines, et notamment d'albumine). En l'absence de soins, la toxémie peut conduire à une éclampsie, c'est-à-dire à des accès de convulsions entraînant un coma.

Sauf cas extrêmes, des injections intramusculaires de gelée royale permettent de prévenir les premiers symptômes, tandis qu'un traitement au miel, grâce à ses effets



Contre l'aménorrhée
(absence de règles) :
aromiél de bruyère
aux huiles essentielles
de *Cupressus sempervirens*
et *Salvia officinalis*.

Contre la dysménorrhée
(troubles des règles) :
aromiél de châtaignier aux huiles
essentiels de *Cupressus*
sempervirens, *Salvia sclarea*
et *Chamaemelum nobile*.

Contre la leucorrhée
(pertes blanches) :
ovules de propolis,
éventuellement enrichies d'huile
essentielle de *Salvia sclarea*.

Contre les mycoses vaginales :
ovules de propolis à l'huile
essentielle de *Cinnamomum*
camphora.

Contre les bouffées
de chaleur :
aromiél d'aubépine aux huiles
essentiels de *Salvia officinalis*,
Ravensara anisata et
Cupressus sempervirens (feuilles).

hypotenseurs, assure la régularisation de la tension artérielle, diastolique ou systolique.

Bien entendu, un régime alimentaire strict prescrit par un spécialiste doit être observé afin de prévenir toute évolution.

Durant la grossesse et après l'accouchement

Les risques de vergetures peuvent être diminués par le massage du ventre, des seins et des fesses avec du miel toutes fleurs de montagne, de lavande, d'oranger ou de tilleul, auquel on mélange un peu de gelée royale (1 % de concentration), l'ensemble étant fluidifié au bain-marie à 35 °C. Hormis son action physiologique, cette pratique permettra au futur père de prendre soin de sa femme dans un moment d'échange privilégié qui fera le plus grand bien au bébé.

Après une césarienne, des cataplasmes de miel accéléreront la cicatrisation de la plaie, qui sera effective au bout de deux jours (permettant un meilleur confort de la jeune maman et une sortie plus rapide), avec de surcroît un gain esthétique remarquable. Enfin, une cure de pollen frais, de gelée royale et de miel toutes fleurs de prairies et de montagne facilite l'allaitement ainsi que le retour de couches.

Rappel : les aromiels et les huiles essentielles sont strictement interdits aux femmes enceintes et à celles qui allaitent, sauf prescription expresse d'un spécialiste.

Chez la femme ménopausée

Certaines substances contenues dans le pollen (flavones et phylostérols) permettent de compenser la chute en œstrogènes qui se produit au moment de l'arrêt de l'ovulation, et donc de la menstruation, entraînant un certain nombre de troubles plus ou moins gênants, à la fois sur les plans physique et psychique.

La prise régulière de pollen sera donc un complément avantageux au traitement hormonal substitutif qui est maintenant proposé à toutes les femmes atteignant cette phase délicate de leur existence.



LES AFFECTIONS COURANTES DES ENFANTS

Une dizaine de siècles avant Jésus-Christ, les Grecs « civilisés », comme les tribus germaniques « primitives », mélangeaient du miel à l'alimentation des enfants. On déposait aussi quelques gouttes de miel dans la bouche du nouveau-né avant de lui présenter le sein maternel. Aujourd'hui, nous connaissons de mieux en mieux les vertus étonnantes de ce produit naturel.

Le miel, un produit sur mesure pour l'enfant

Une action apéritive, des propriétés immunostimulantes et énergétiques, la présence de calcium et de magnésium indispensables au squelette, et des glucides directement assimilables sont les intérêts prédominants du miel pour l'enfant. Des effets qui seraient même multipliés par deux chez les prématurés.

Le miel fournit aussi un nombre élevé de calories dans un faible volume et permet à l'enfant d'affronter la longue série d'angines, sinusites, pharyngites, rhinites, laryngites, otites, bronchites simples ou asthmatiformes, toux grasses et sèches qui vont émailler ses hivers, souvent dès la première année de son existence.

Certains miels sont particulièrement riches en fer, oligoélément indispensable pour lutter contre l'anémie. Mais ce n'est pas tant la quantité de fer qui compte que la capacité à l'assimiler, et celle-ci est favorisée par les enzymes provenant de la sécrétion salivaire de l'abeille. Il en va de même pour le cobalt, qui entre dans la composition de la vitamine B 12, elle-même nécessaire à la production des globules rouges par la moelle osseuse.



Quant à la gelée royale, elle stimule son développement en améliorant l'assimilation intestinale des nutriments et en fournissant certains facteurs de croissance.

Chez le nourrisson

On recommande la consommation de miel chez le nourrisson, sur le plan général du métabolisme (pour sa richesse en antioxydants, en enzymes, en substances aromatiques et en huiles essentielles),

mais aussi en cas de vomissements, d'infection, de constipation (action laxative douce) et d'anorexie (grâce à ses arômes et à ses vitamines B).

Son acidité lui permet d'aider à la digestion des protéines et des graisses animales contenues dans le lait, qui, mieux transformées, passent moins de temps dans l'estomac et ne fermentent pas trop dans l'intestin, supprimant ainsi les risques de flatulence et de ballonnements intestinaux.



Contre le rhume :
gelée royale, miel de sapin, de thym ou de romarin, propolis.

Contre la rhinopharyngite :
propolis, aromiel d'eucalyptus aux huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus*, *Rosmarinus officinalis* 1,8 à cineol et *Inula graveolens*.

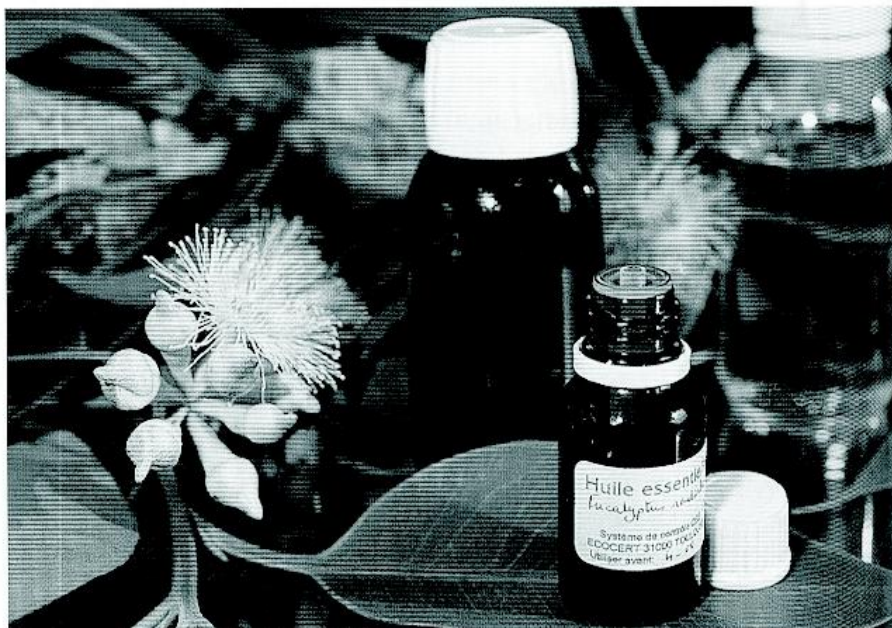
Contre l'angine :
teinture-mère de propolis avec aromiel de lavande, de sainfoin ou de thym aux huiles essentielles de *Thymus vulgaris* à linalol et *Rosmarinus officinalis* 1,8 à cineol.

Contre la bronchite :
aromiel d'eucalyptus, ou de lavande, ou de sapin, aux huiles essentielles d'*Eucalyptus radiata*, *Eucalyptus globulus* et *Rosmarinus officinalis* 1,8 à cineol.

Contre la sinusite :
aromiel de romarin aux huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* 1,8 à cineol, *Helichrysum italicum*, *Origanum majorana*.

Contre la toux :
aromiel d'eucalyptus aux huiles essentielles d'*Eucalyptus radiata* et *Eucalyptus smithii*.

Contre l'asthme :
aromiel d'eucalyptus aux huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus radiata* et *Rosmarinus officinalis* 1,8 à cineol. Ou aromiel de sapin aux huiles essentielles de *Pinus sylvestris* et *Artemisia dracunculus*. Désensibilisation par le pollen et, pour les cas les plus sérieux, micropiqûres de venin à faire pratiquer par un spécialiste.



L'huile essentielle d'eucalyptus est utilisée dans de nombreux aromiels traitant les affections de l'ORL.

Le miel lutte contre les digestions difficiles et douloureuses, appelées dyspepsies. Grâce au lactulose, qui favorise le développement des bifidobactéries, indispensables à l'immunité digestive et générale, il contribue à maintenir une flore intestinale saine.

Il joue également un rôle important en détruisant les bactéries ou en arrêtant leur multiplication, notamment certains germes de la famille des colibacilles ou des salmonelles.

Cette action est particulièrement intéressante lorsqu'on sait que, lors des diarrhées du nourrisson traitées par la médecine chimique, les antibiotiques à large spectre d'activité détruisent, en même temps que les bactéries et parasites nocifs, les bactéries de la flore digestive qui protègent habituellement contre les candidoses.

L'effondrement des défenses immunitaires locales permet par exemple au redoutable muguet d'envahir les muqueuses buccales du bébé. Cela rend son alimentation impossible et déclenche en boucles nervosité et insomnies qui épuisent rapidement son organisme fragile.

Il suffit d'une pommade à base de propolis et de miel sur le mamelon avant chaque tétée pour le débarrasser en quatre ou cinq jours du champignon indésirable.

De la même façon, la pommade à la propolis est d'une efficacité parfaite dans les cas d'intertrigo, cette maladie qui se caractérise par une inflammation de la peau au niveau des plis fessiers, depuis la simple rougeur jusqu'à l'eczéma suintant.

L'APITHÉRAPIE VÉTÉRINAIRE

L'ours brun, qui se sert directement à la source, piqûres comprises, connaît depuis longtemps les bienfaits du miel... Mais on sait moins les bénéfices que les produits apicoles peuvent apporter aux animaux domestiques. Comme souvent avec la médecine verte, ils sont à la fois qualitatifs et quantitatifs.

Chez les animaux d'élevage

On a constaté que les volailles auxquelles on donne des compléments alimentaires enrichis en pollen et en propolis connaissent une croissance plus harmonieuse, prennent plus de poids et ont une chair de meilleure qualité. Ils consomment moins de graines par unité de poids, et ont une mortalité beaucoup plus basse au sein de l'élevage.

Les capacités de reproduction de la poule augmentent : les œufs sont plus nombreux et plus gros, la coquille est de meilleure qualité, la teneur en cholestérol du jaune diminue tandis que le taux de carotène s'élève.

L'adjonction de pollen dans l'alimentation de la plupart des animaux, y compris en aquaculture, favorise la prise de poids et la croissance, améliore les défenses et le métabolisme en général, augmente la résistance au stress, diminue la mortalité, combat les phénomènes de carence et les états d'intoxication. Aucun produit chimique ne cumule toutes ces actions.

La propolis, quant à elle, peut être utilisée chez le jeune veau (jusqu'à 1 mois) pour combattre les diarrhées, qui sont dues le plus souvent à une bactérie très connue,

Escherichia coli. Chez l'adulte, sous forme d'émulsion, elle lutte contre les maladies du pis, notamment les mastites (inflammation de la glande mammaire) à *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus* ou *Candida albicans*, un champignon microscopique qui s'attaque aussi à l'homme. Ses propriétés antibactériennes et immunostimulantes lui permettent d'arrêter l'infection et de cicatrifier les plaies.

Dix mille tonnes d'antibiotiques sont chaque année affectées à l'alimentation des animaux d'élevage, alors que de formidables économies pourraient être réalisées, tant sur le

plan financier que sur celui de la santé publique.

Chez d'autres animaux domestiques

Même le venin peut être employé, avec succès, chez le chien. En onguent, il est capable de soigner les lésions de la cornée dues à des plaies pénétrantes, tandis que les injections d'apitoxine guérissent l'arthrite des pattes postérieures.

Un animal qui soigne un autre animal par l'intermédiaire de l'homme : quel plus bel exemple d'harmonie la nature peut-elle nous offrir ?





LA SANTÉ POUR TOUS

Le projet cubain de développement de l'apithérapie, déclaré d'intérêt national, montre que cette médecine peut être une solution de santé démocratique et universelle : son efficacité et le faible coût de sa pharmacopée la rendent adaptable aux conditions particulières de chaque pays.

L'idée que l'apithérapie pouvait devenir une médecine à grande échelle est née d'un constat des plus simples et des plus évidents : **des millions de gens, sur la planète, meurent faute d'avoir accès aux soins et aux médicaments inventés, brevetés et vendus par la société occidentale.** Le « progrès » n'est pas universel. Dans les pays en voie de développement, sida, tuberculose, hépatites, malaria, affections broncho-pulmonaires et gastro-intestinales se répandent et font des centaines de milliers de victimes. Les faibles infrastructures médicales sont débordées, le coût des traitements est prohibitif.

Notre société a oublié que la majorité des médicaments vient des plantes et que la pharmacologie chimique n'a fait que synthétiser artificiellement leurs propriétés. Alors, pourquoi ne pas utiliser directement les « originaux », ce qui constitue un énorme gain au niveau de la puissance thérapeutique, mais aussi, bien sûr, au plan financier ?

N'est-ce pas au contraire un progrès que de retrouver ses « racines », dans tous les sens du mot ? Le pays le plus en pointe dans ce domaine : le Japon. Nation moderne s'il en est, mais qui a eu l'intelligence de ne pas se couper de ses traditions. Là-bas, les recherches sur la médecine verte se poursuivent active-

ment, y compris dans le cadre de la lutte contre le cancer. Les prévisions des grands groupes pharmaceutiques japonais donnent pour 2015 un chiffre d'affaires de la médecine verte supérieur à celui de la médecine chimique, et, dans certains établissements hospitaliers, il n'est pas rare que le maître de médecine orientale enseigne aux médecins « modernes ». Le chiffre d'affaires annuel de la propolis en provenance du Brésil est en augmentation permanente et dépasse désormais 1,2 milliard de dollars.

Tout le monde sait aujourd'hui que la médecine chimique n'est pas cette déesse toute puissante que l'on vénérât encore il y a trente ans. L'emploi massif des antibiotiques au plan thérapeutique, mais aussi dans l'alimentation de l'ensemble des animaux d'élevage, a retourné les bienfaits de cette fabuleuse découverte contre l'homme. Alors que la totalité des staphylocoques était sensible à la pénicilline en 1960, ils n'étaient plus que 10 % en 1992.

L'espoir

Le principe de tout projet humanitaire est de privilégier au niveau local la recherche des solutions et le développement des compétences. Précisément, l'apithérapie est une solution de santé dans une optique de développement durable :

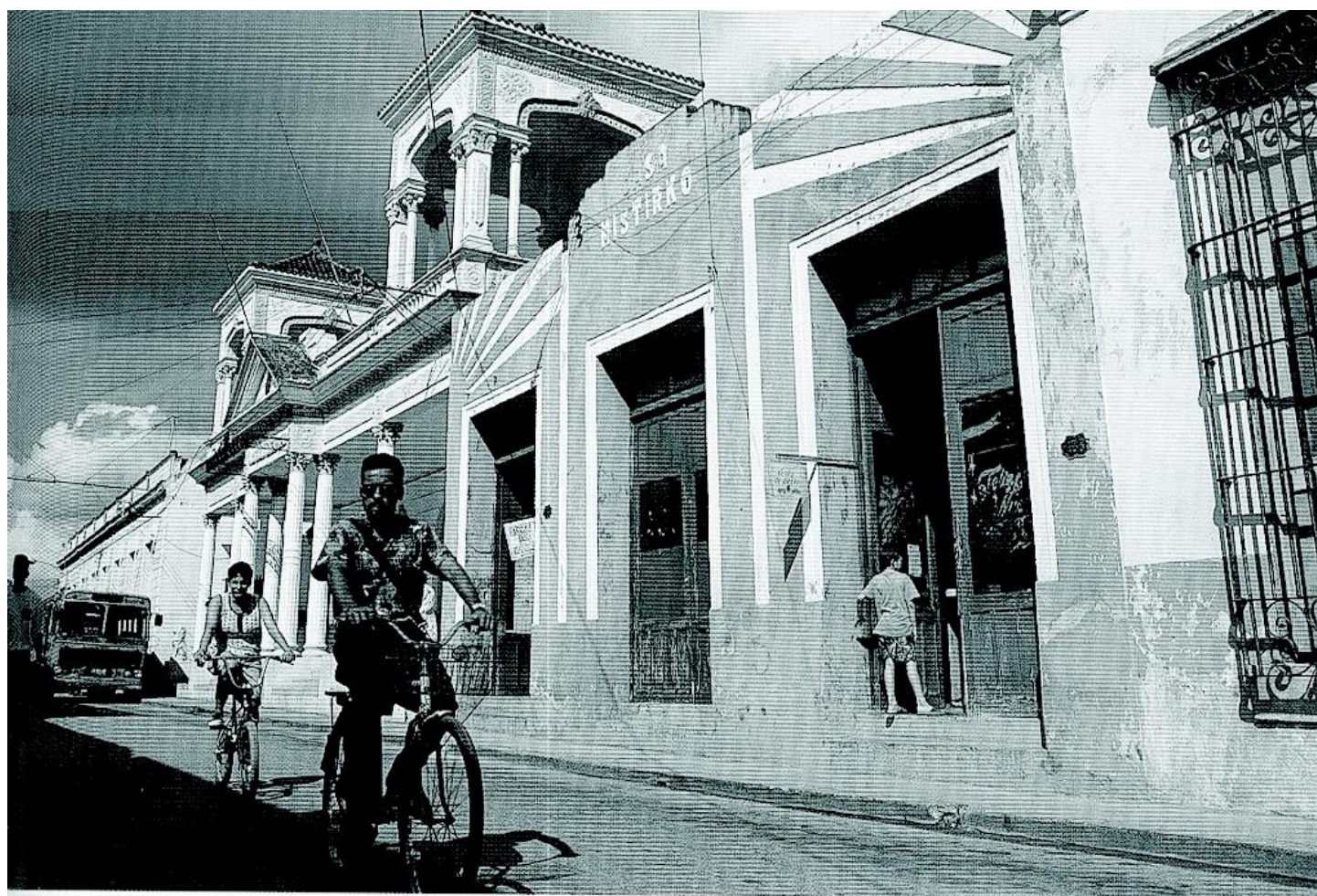
- des médicaments fabriqués sur place ;
- une médecine naturelle qui maintient l'homme en harmonie avec son environnement ;
- une formation universitaire des jeunes médecins qui emprunte aux traditions de leurs ancêtres ;
- des traitements à l'efficacité prouvée, qu'on peut appliquer à tous les malades, dans tous les endroits, même les plus isolés, sans le stress de l'hospitalisation, qui représente une énorme perte de temps et d'énergie.

Le tout pour un coût inférieur de cinq à vingt fois à celui de la médecine chimique : l'apithérapie est plus qu'une nouvelle façon de guérir. C'est une révolution économique qui redonne aux nations pauvres l'indépendance de leur politique de santé.

Cuba : le hasard et la nécessité

En 1997, Adolfo Perez Pineiro, directeur de recherches à l'institut d'apiculture et d'apithérapie de La Havane, et Roch Domerego, vice-président de la commission d'apithérapie au sein d'Apimondia, se rencontraient fortuitement.

Un an plus tard, la première expérience d'apithérapie à l'échelle nationale se mettait en place à Cuba, autour de Théodore Cherbuliez,



À Cuba, l'apithérapie est un objectif national.

président de ladite commission, de Roch Domerego et de trois autres membres.

La médecine verte n'était pas considérée à Cuba comme une discipline de seconde zone, et le niveau de ceux qui s'y consacraient ou s'y intéressaient était très élevé, grâce notamment à une connaissance approfondie des méthodes chinoises. L'apiculture était déjà une tradition très développée et parfaitement structurée.

Pleine de surprises, aussi, car c'est à Cuba qu'on rencontre *Apis melipona*, l'abeille sacrée des Mayas, espèce unique dotée d'yeux bleus, dépourvue de dard et dont le miel, produit en petites quantités dans

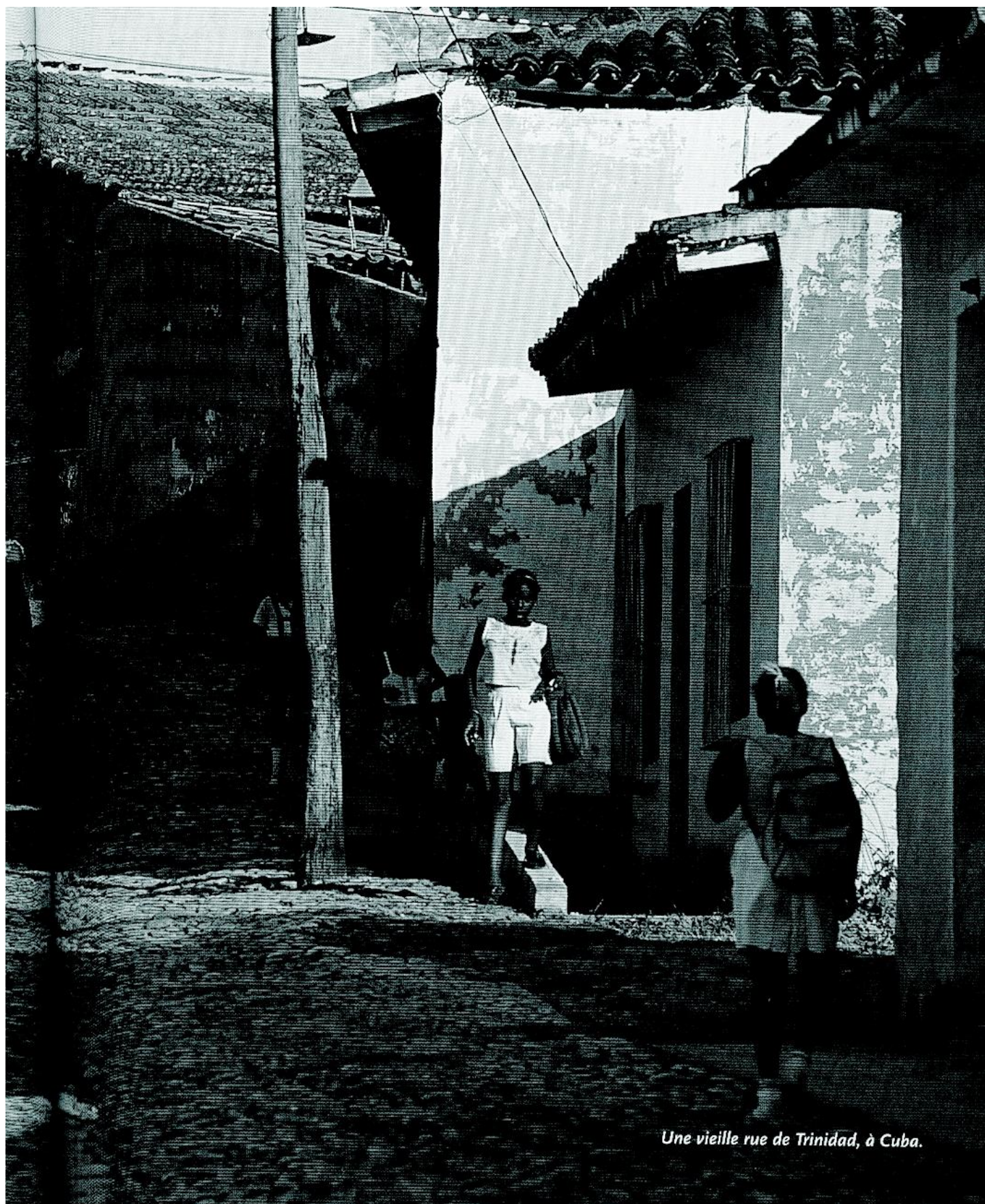
des alvéoles rangées à l'horizontale, permet de préparer un collyre aux propriétés thérapeutiques spécifiques.

En quelques années, plus de deux cents médecins ont été formés aux techniques de l'apithérapie, y compris l'apipuncture. Un service d'apithérapie a été ouvert au sein de l'hôpital Calixto Garcia de La Havane. Dans de nombreux établissements de l'île, on commence à remplacer les antibiotiques par les aromiels, notamment dans les affections de la sphère digestive et broncho-pulmonaire. Le projet a été déclaré d'intérêt national.

Les premiers résultats sont à la hauteur des attentes : sur plus de

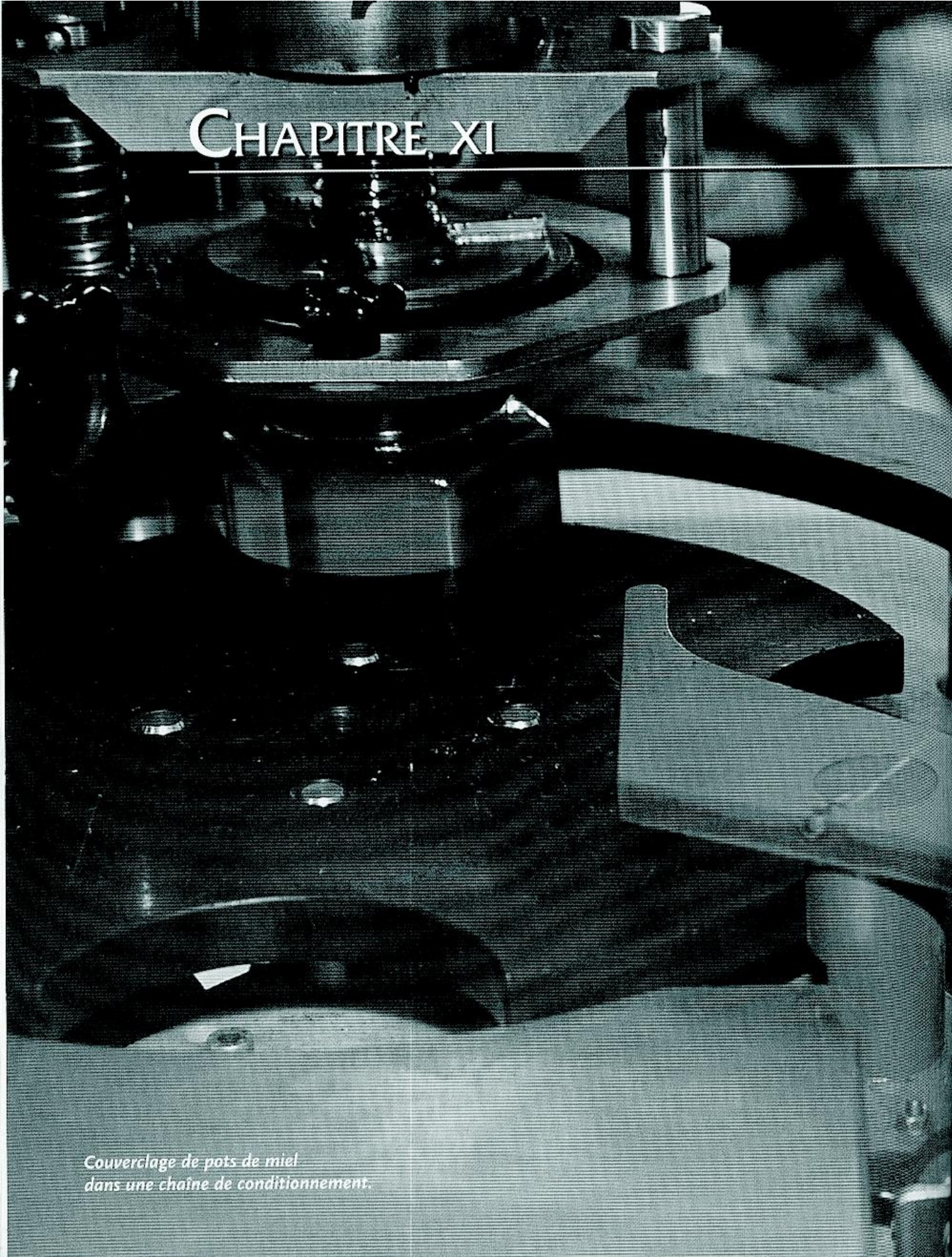
2 500 cas d'infection broncho-pulmonaire, dont de très sévères atteintes, le taux de guérison par les aromiels est de 100 % ! La tolérance par les malades est parfaite, la guérison plus rapide qu'avec les médicaments chimiques ; on n'observe aucune résistance des souches bactériennes, pas de cas de récurrence et la chronicité est en nette diminution.

Si l'on ajoute que le coût d'un traitement de deux semaines pour se débarrasser définitivement d'une pneumonie surinfectée est de quelques dollars et que la pharmacopée verte dans son ensemble peut remplacer jusqu'à 70 % des médicaments chimiques, on voit sans peine les immenses espoirs que cette médecine offre aux populations les plus démunies.



Une vieille rue de Trinidad, à Cuba.





CHAPITRE XI

*Couverclage de pots de miel
dans une chaîne de conditionnement.*



LA RÉGLEMENTATION INTERNATIONALE

Pour justifier son appellation, le miel doit satisfaire à plusieurs critères. Ceux-ci sont définis par une législation mondiale et bien sûr par une réglementation nationale qui doit être en accord avec la directive européenne sur le miel.

Deux points de vue opposés

Si les Européens, et particulièrement les pays riverains de la Méditerranée, considèrent le miel en fonction de son appellation florale et de la dénomination territoriale, il n'en est rien pour le reste de la planète.

Ainsi, en terme de commerce mondial, la classification des miels se fait en fonction de la couleur (*water white, extra white, white, extra light amber, light amber, amber et dark*), le prix étant décroissant du plus clair au plus foncé.

- Aux États-Unis, l'étiquette mentionne tous les composants (par exemple : sodium 7,4 mg, potassium 47 mg, nickel 5 microg, vitamine K, phosphore 18 mg, vitamine B1 3 microg, etc.), ce qui peut représenter plus de 25 mentions, mais rien sur l'origine géographique.

- Bien sûr, on ne doit retrouver aucune particule étrangère dans le produit et la filtration sera la plus sévère possible.

Si la France, sur la base des appellations florales, s'enorgueillit de la qualité de son miel, 70 à 80 % du miel mondial est pourtant commercialisé sur la base des critères anglo-saxons, qui ignorent l'analyse pollinique et favorisent la microfiltration.

Une norme mondiale pour les aliments

La fonction du *Codex alimentarius* est de définir des normes alimentaires valables pour toutes les nations et de contribuer à leur harmonisation dans le but de favoriser les échanges internationaux.

Cette réglementation concerne tous les produits, de la viande aux fruits en passant par les huiles, céréales, produits de la pêche ou produits laitiers, etc. Les normes sont discutées par les pays adhérents (160 en 1999), qui les adoptent, et l'OMC (Organisation mondiale du commerce) est chargée de les faire respecter.

La commission du *Codex alimentarius* comporte une trentaine de comités dont deux concernent les apiculteurs :

- le comité des sucres, au sein duquel est discutée la norme « miel » ;
- le comité « résidus de pesticides », chargé de l'évaluation des risques pour la santé (3 274 limites maximales de résidus établies).

Les méthodes de travail pour l'établissement des normes et des codes sont extrêmement longues, méticuleuses et particulièrement planifiées. Elles s'étendent sur plusieurs années, près de dix ans pour le miel...

Les règles élaborées par le *Codex* ne peuvent être trop laxistes (elles perdraient leur raison d'être) ni trop rigides, sous peine de pénaliser lourdement une partie de la production de la planète ; elles sont l'objet de compromis délicats.

Le miel, un produit spécifié

Le miel n'est pas un simple produit sucré parmi d'autres. La définition insiste notamment sur sa composition complexe et variée, son travail par les abeilles et le fait que le pollen en soit un constituant.

La teneur en eau doit être de 20 % maximum (miel de callune : 23 %), la teneur en HMF est ramenée à 40 mg/kg, la conductibilité électrique est reconnue comme critère d'analyse.

La nouvelle directive européenne sur le miel a été adoptée le 20 décembre 2001. Elle remplacera celle de 1974 à partir de 2004 (délai d'adaptation des réglementations nationales).

Parmi les nouveautés, l'étiquetage devra indiquer le pays d'origine de façon claire, ce qui met fin à la dénomination « miel d'origines diverses » que nous avons vu si longtemps et qui trompait le client sur la nature du produit.

De même, le miel destiné à l'industrie sera clairement identifié comme tel. Ce miel non conforme ayant subi des dégradations (eau, chaleur) ne pourra pas revenir dans le circuit de commercialisation courante.

Enfin, l'utilisation de la filtration du miel a été précisée. Tout miel qui prétend à une appellation variétale ou régionale ne pourra pas subir de microfiltration (maille inférieure au micron) et tout miel qui aura subi ce type de traitement devra porter la mention « miel filtré » indiquant qu'il a perdu toute forme de traçabilité, puisque toutes les marques de pollens sont éliminées.

Des lois plus exigeantes

Tous ces textes législatifs peuvent sembler abstraits aux apiculteurs ou aux consommateurs. Ils sont cependant importants, car ils servent de référence en cas de fraude ou de tromperie sur le produit.

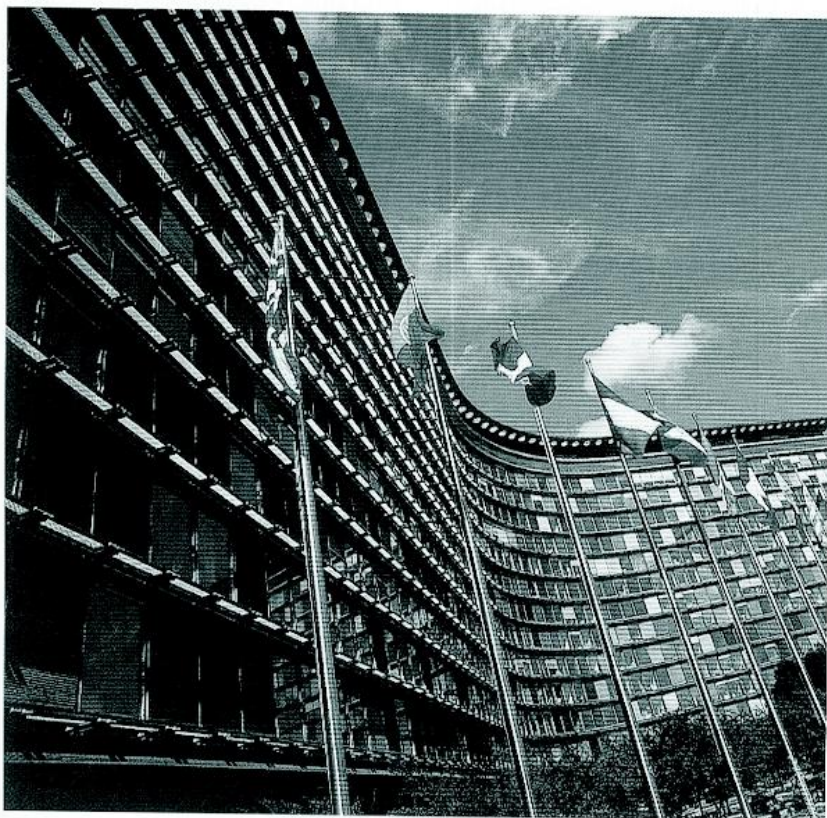
La législation européenne de 1974 était bien peu regardante quant à l'origine des miels mis sur le marché et on en saisit mieux l'importance quand on sait que les Européens consomment plus du double de ce qu'ils produisent et s'approvisionnent donc sur toute la planète.

L'apiculture française dans le système européen

L'apiculture, tout petit secteur économique, intervient à Bruxelles comme groupe de pression au sein d'une organisation commune de syndicats et coopératives agricoles : le COPA-COGECA.

Y siègent deux représentants de chacun des trois syndicats apicoles français (UNAF, SNA et SPMF) et deux représentants des coopératives. Il leur faut être présents auprès des décideurs (ministères, parlementaires) comme auprès de ceux qui mettent en forme les décisions (commissions) et agir de concert avec d'autres lobbies (consommateurs, conditionneurs).

Les décisions européennes sont prises par le Conseil des ministres, sur des propositions qui émanent des États ou des parlementaires. Décrets et directives sont élaborés par la Commission avec avis du Parlement.



Le Parlement européen, à Bruxelles.



LE MARCHÉ MONDIAL

Avec une production annuelle moyenne de 25 à 35 000 tonnes de miel, la France ne fait pas face à ses besoins et importe des miels provenant du monde entier. C'est aussi le cas de l'Europe, et cette dépendance se répercute sur l'évolution des prix de vente, quel que soit le mode de commercialisation choisi par l'apiculteur.

Les droits de douane

En 1990, le miel européen était protégé par un droit de douane de 27 %. Les accords du GATT, négociés dans les années 1990, ont abouti à la création de l'OMC et entériné une baisse progressive de ces droits de douane, qui étaient de 21 % en 2001.

Mais parallèlement à cette règle générale, certains États obtiennent des dérogations dans le cadre d'accords bilatéraux. Ainsi, en 2001, le Mexique bénéficiait d'une remise totale des droits de douane pour un quota de 30 000 t, et certains pays de l'Est futurs adhérents de l'Union européenne profitaient aussi de dérogations temporaires.

Si la suppression totale des droits de douane pour le miel n'est pas à l'ordre du jour, les années à venir, sous la pression américaine, présentent au miel français une confrontation de plus en plus directe avec le cours mondial.

Qui sont les pays producteurs ?

La production mondiale de miel est de l'ordre de 1,2 million de tonnes. La consommation européenne se situe à 360 000 tonnes, soit environ 30 %. L'Amérique du Nord, la zone Pacifique (du Japon à la Nouvelle-Zélande en passant par l'Australie) et le Moyen-Orient constituent les autres zones de consommation importante.

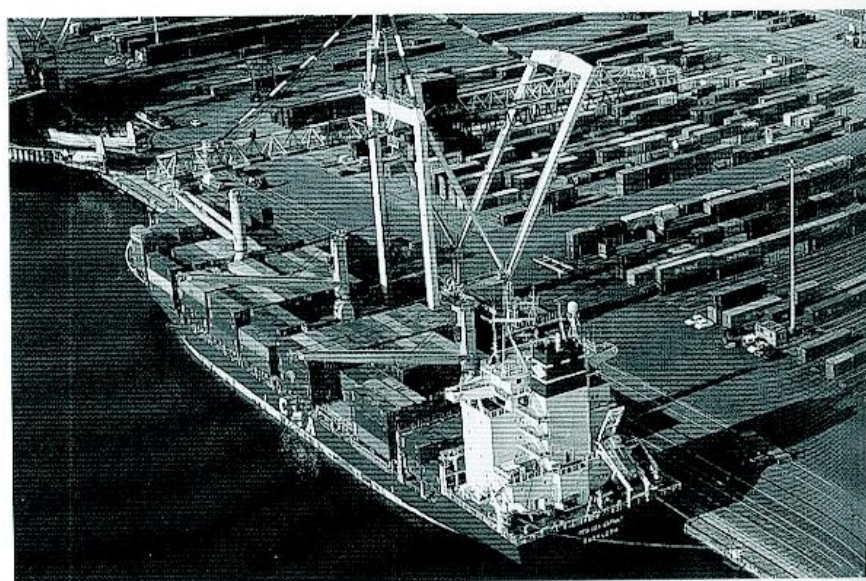
- Au niveau mondial, les principaux pays producteurs sont la Chine, l'Amérique latine (Argentine, Mexique) et l'Asie du Sud-Est, ainsi que l'Amérique du Nord (États-Unis, Canada). L'Afrique ne participe quasiment pas aux flux mondiaux,

alors que l'Union européenne produit environ 130 000 tonnes, c'est-à-dire 10 % de la production mondiale.

Jusqu'aux années 1990, l'URSS était un des principaux producteurs de miel (Caucase, Géorgie et Asie centrale). L'éclatement du bloc soviétique a complètement déstructuré la production de ces pays, mais n'empêche pas l'éventualité de leur retour sur le marché dans les années à venir.

- Au niveau européen, l'Espagne, la France, l'Italie et la Grèce représentent les principaux pays producteurs. Il faut bien sûr y ajouter la Hongrie – et autour d'elle la Roumanie, la République tchèque et la Bulgarie –, dont la production-phare en Europe est le miel d'acacia.

Docks au Havre.



En moyenne sur la fin des années 1990, la France produit 60 % de sa consommation. Elle exporte une petite partie de sa production, environ 2 000 à 3 000 tonnes (10 %), principalement vers l'Allemagne, l'Espagne (vrac) et la Suisse (davantage sous forme conditionnée).

Dès que la production française baisse, les exportations font de même, essentiellement parce que le négoce national absorbe une partie plus importante de la récolte.

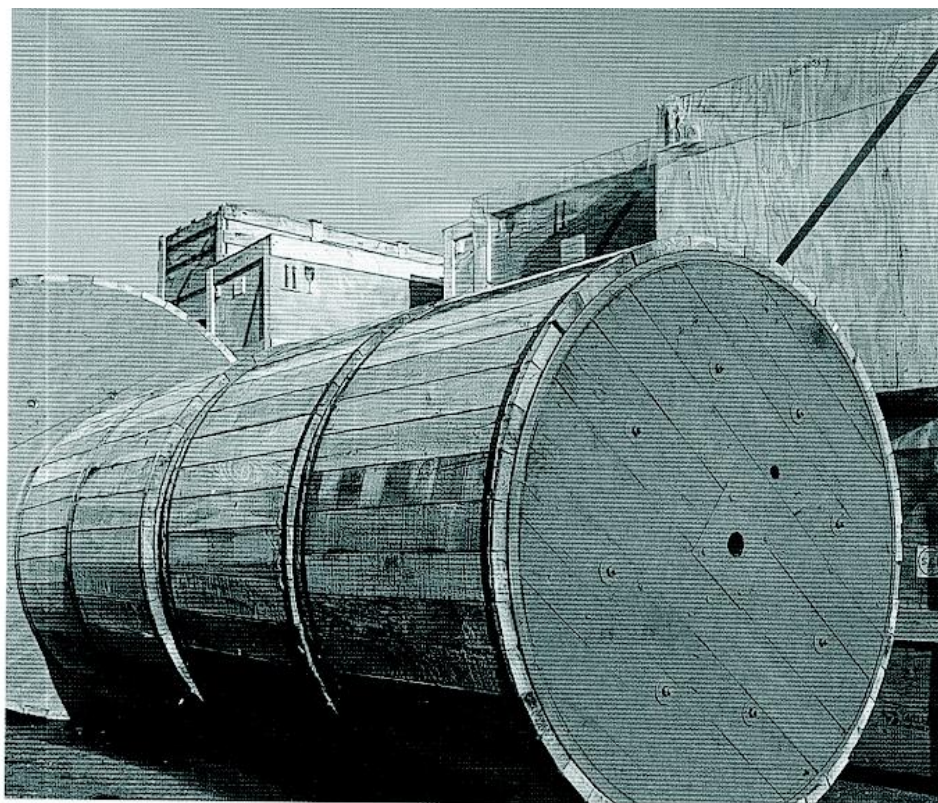
L'importation en France

Les importations de miel en France se classent schématiquement dans deux catégories :

- les miels de cru, essentiellement des monofloraux qui n'existent pas en France (eucalyptus, trèfle du Canada) ou seulement en quantité limitée (romarin, acacia, oranger) et donc peu disponibles ;
- les miels polyfloraux, dont la Chine est depuis plusieurs années un fournisseur important.

Les miels provenant de Chine, qui alimentent les rayons « premiers prix » de la grande distribution, sont souvent de qualité médiocre. En effet, les conditions de stockage après récolte favorisent l'altération de ces produits. Et comme ils ne satisfont pas à l'exigence de traçabilité, l'Europe a bloqué leur importation en janvier 2002.

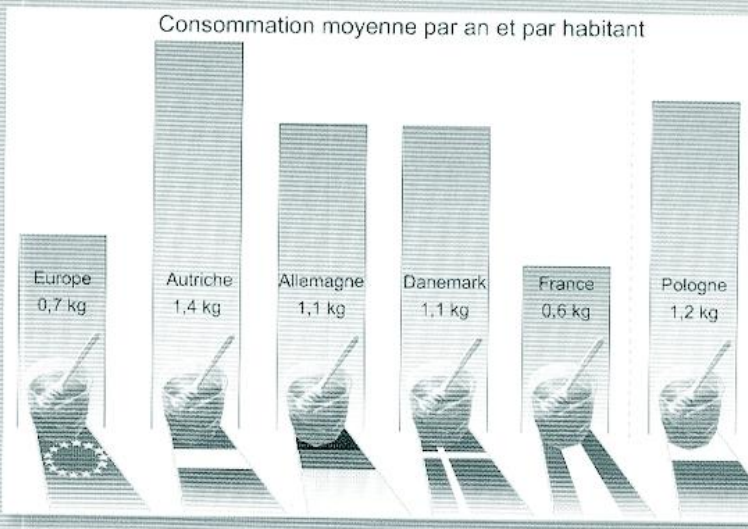
Mais certains autres miels sont de qualité marchande très honorable et supportent largement la comparaison avec les « toutes fleurs » français, ce qui les place à court terme en position de concurrents potentiels.



L'EUROPE CONSOMMATRICE DE MIEL

L'Europe des Quinze importe plus de 60 % de sa consommation de miel et les pays du Nord expriment les besoins les plus importants. En 2000, l'Allemagne importait 85 000 t sur les 150 000 importées par l'Union européenne. Le miel voyage par bateau en fûts ou containers jusqu'aux ports de la mer du Nord, à proximité des zones de forte consommation.

En 1999, pour une consommation moyenne de 0,7 kg par habitant et par an dans l'Union européenne, l'Allemagne et le Danemark sont à 1,1 kg, l'Autriche à 1,4 kg et la France à 0,6 kg (par comparaison, la Pologne est à 1,2 kg).





LE MARCHÉ DU MIEL EN FRANCE

Aujourd'hui, l'atout principal du miel reste la demande soutenue en produits naturels bons pour la santé. Ces qualités sont reconnues sans conteste aux produits de la ruche en général.

Un marché atypique

Le marché du miel en France représente, en moyenne sur la fin des années 1990, un peu plus de 30 000 t consommées pour un chiffre d'affaires global inférieur à 150 millions d'euros. Pour comparaison, plusieurs dizaines d'hypermarchés en France dépassent chacun ce chiffre d'affaires annuel.

Mais il faut savoir que les variations de production, assez fortes en Europe, et l'importance du marché informel (la vente directe est difficile à quantifier) ne permettent pas de disposer de statistiques très précises.

Des circuits de vente complémentaires

Il existe trois circuits de vente du miel :

- la vente directe par le producteur ;
- le circuit court (vente en demi-gros), où le producteur conditionne son produit et le vend dans des boutiques, épiceries, supérettes, etc. ;
- le circuit long, où le producteur livre son produit en vrac, généralement en fûts de 300 kg, à un négociant ou à une coopérative qui le conditionnera pour le vendre dans différents réseaux : grandes surfaces, magasins spécialisés, etc.

Commerce et consommation du miel en 1999

	France	Union européenne
Production utilisable	28 000 t	130 200 t
Exportations totales	3 000 t	5 700 t
Importations totales	13 000 t	150 400 t
– dont intra-européennes	5 000 t	31 400 t
Utilisation intérieure – consommation humaine	38 000 t	274 900 t
Consommation humaine par personne	0,6 kg/an	0,7 kg/an
Niveau d'autosuffisance	73,7 %	47,4 %

Source : Eurostats, 2000.

Ces trois méthodes touchent, en fin de course, des clientèles différentes, aux motivations diverses. Contrairement à ce que pensent la plupart des apiculteurs, elles sont donc complémentaires et non concurrentes : elles devraient fonctionner en synergie.

- De façon schématique, on peut dire que la vente directe (à domicile ou sur les marchés) entretient le goût pour le produit par le rêve qui s'y rattache.
- Le circuit court des magasins de proximité permet une présence diffuse et continue dans des points de vente qui couvrent tout le territoire.
- Le circuit long permet au miel d'être présent dans la grande dis-

tribution de façon importante, ce qui ne pourra jamais être fait par le petit apiculteur. Ces lieux incontournables de la consommation moderne (supermarchés, hypermarchés...) écoulent près de la moitié du miel consommé en France.

Les parts des circuits de vente

La répartition du miel dans les différents circuits de commercialisation n'est pas connue avec précision, mais de grandes tendances se dégagent.

- La grande distribution vend à peine 50 % du miel commercialisé, soit 14 à 15 000 t par an, ce qui est relativement peu par rapport aux autres produits du secteur agro-alimentaire.

- Le miel destiné à l'industrie est le mieux connu et représente 2 500 à 3 000 t, soit 10 % du miel consommé en France. Il s'agit en grande partie de miel d'importation.

- Les 40 % restants sont répartis dans une multitude de points de vente : les apiculteurs pour commencer, mais aussi les boulangeries, épiceries, magasins diététiques, forains, magasins spécialisés, pharmacies, jardinerie, herboristeries, stations d'autoroutes, villages à vocation touristique et autres points de vente qui jalonnent nos routes de vacances. Cette diffusion ajoute à la renommée du miel, qui n'est nulle part un produit-phare, mais presque partout un produit de qualité.

La rentabilité des exploitations

Un circuit de vente n'est pas meilleur qu'un autre dans l'absolu. On trouve dans chaque secteur des apiculteurs qui gagnent honorablement leur vie et d'autres qui « tirent le diable par la queue ». Chaque système a ses modes de fonctionnement, ses contraintes, et n'est rentable pour l'apiculteur que s'il a su accorder ses compétences à son environnement.

Au vu d'enquêtes statistiques réalisées auprès des exploitations, il apparaît cependant que :

- jusqu'à 80 ruches, la vente directe paraît être le circuit privilégié de commercialisation. Ce circuit permet d'écouler une production limitée sans trop de difficultés ;

- de 100 à 350 ruches, la production devient en général trop

importante pour être totalement écoulee sur les marchés. Les modes de commercialisation sont souvent mixtes : marchés, demi-gros et surplus (c'est-à-dire vente en vrac de miel en excédent, dans le cas d'une récolte dépassant les prévisions) ou négoce.

Certains de ces producteurs, cependant, commercialisent en totalité sur les marchés. Cela néces-

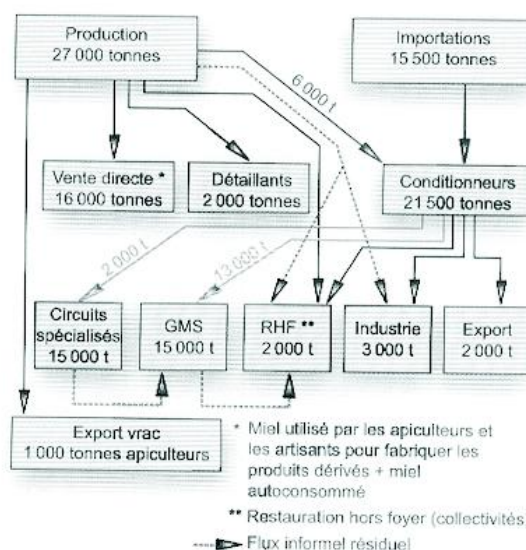
site de porter un gros effort sur l'activité commerciale ;

- au-delà de 400 ruches, quelques apiculteurs pratiquent la vente en direction du demi-gros. Pour cette taille d'exploitation, il est difficile de dégager le temps nécessaire à la commercialisation, sauf à travailler avec le conjoint, un « commercial » de la famille ou toute autre aide extérieure.

Les usages du miel dans l'industrie en France

Usages	Quantités approximatives
Céréales pour le petit déjeuner	700 à 900 t
Nougat	400 t
Pain d'épice	700 t
Aliments pour enfants	100 t
Industrie pharmaceutique	100 t
Hydromel	200 t
Autres	300 à 500 t
Total	2 500 à 2 900 t

La filière miel en France en 2000



Estimation 2000 : d'après GEM, audit de la filière miel, déc. 1997.



LA VENTE DIRECTE

La vente directe au consommateur permet à l'apiculteur de tirer la plus-value maximale de son produit. Mais, développée de façon importante, elle risque d'imposer énormément de contraintes. L'apiculteur choisit de consacrer plus ou moins de temps à cette pratique selon sa localisation, sa disponibilité et son propre goût.

LA RÉGLEMENTATION

Tout possesseur de ruches, en tant que producteur, a le droit de vendre des abeilles (en conformité avec la réglementation sanitaire) et le produit de ses ruches.

Contrairement aux règles habituelles du commerce ou de l'artisanat, les ventes directes effectuées par un producteur sont considérées comme le prolongement de son exploitation et ne sont pas soumises à la législation commerciale.

Aussi l'apiculteur doit-il pouvoir justifier sa qualité de producteur par son affiliation au régime MSA (Mutualité sociale agricole) s'il possède plus de 32 ruches.

Les produits vendus doivent provenir exclusivement de l'exploitation (la tolérance de 10 % de produits extérieurs ne concerne que les producteurs soumis au régime fiscal du bénéfice réel). Il y a également obligation que l'exploitant pratique lui-même la vente, dans un lieu sommairement aménagé.

Toute infraction à ces règles est jugée comme exercice illégal du commerce. Enfin, les produits de l'exploitation doivent être conformes à la réglementation sur l'étiquetage.

Un circuit très présent...

La vente directe représente les marchés, les foires, la vente dans un local proche du domicile (la miellerie, par exemple) ou par correspondance.

Le miel est l'un des produits agricoles pour lesquels elle est fortement développée : on estime qu'elle atteint en France 12 000 à 16 000 tonnes. Cela tient à deux raisons :

- la majorité des apiculteurs sont des amateurs ou pluriactifs qui mènent peu de ruches, produisent peu et cherchent donc à tirer le meilleur résultat financier de leur production ;

- la différence entre le prix du miel en vrac et le prix de détail est telle que la vente directe semble particulièrement lucrative, surtout au début. Et beaucoup de professionnels gardent ce créneau de vente, même en faible quantité, car il assure un fonds de roulement intéressant si on sait en limiter les contraintes.

... pour un produit très « affectif »

Le succès de ce type de vente tient avant tout à l'image véhiculée par les abeilles et l'apiculteur, toujours liée à d'agréables souvenirs de vacances ou de jeunesse. L'apiculteur « en direct » vend bien plus que

L'identité régionale valorise souvent la présence d'un apiculteur sur le marché.



son produit : il représente un peu de magie, une passion, un savoir-faire et un domaine de connaissances qui fascine le consommateur.

D'ailleurs, si la grande distribution sollicite des apiculteurs pour vendre leur produit dans ses surfaces, c'est bien parce que le miel est chargé de ces messages annexes, déterminants pour faire découvrir le produit.

Organiser réseaux et points de vente

- La méthode la plus simple pour commencer dans la vente directe est de motiver son entourage. Il servira ensuite de relais, pour faire connaître le produit. Famille, belle-famille, cousins, neveux et apparentés, auxquels peuvent se joindre amis, amis des amis, leurs conjoints et familles respectives, peuvent rapidement créer un réseau informel mais pas inefficace.

- On peut aussi aménager un point de vente chez soi. En dehors de l'organisation du local, il faut penser au fléchage du bord de route, au stationnement des voitures, à la rédaction de tracts informatifs à laisser dans différents points de votre région (office de tourisme, mairie, lieux publics).

Cela nécessite de réfléchir à l'image que l'on souhaite développer et surtout de se rendre disponible pour vendre. Il y a un équilibre à trouver entre « le client est roi » et « j'ai aussi droit à une vie privée »...



La vente directe impose de bien connaître le stock, les étiquettes et les emballages.

Ne pas oublier les coûts annexes

- Salons, foires et marchés peuvent être intéressants mais, dans ce type d'activité, il faut du temps pour se faire connaître et éviter les manifestations peu rentables.

Il importe surtout de ne pas négliger les frais annexes, qui peuvent être importants : déplacement, repas, hébergement s'ajoutent au droit d'inscription. Le produit, avant d'être vendu, a déjà un coût (production + conditionnement + stockage). N'oubliez pas de l'intégrer dans le bilan de l'opération.

La vente directe est indéniablement le mode de vente le plus intéressant en chiffre d'affaires. La marge ou le résultat sur l'exploitation ne le sont pas toujours.

La vente par correspondance

Ce type de vente est assez peu développé pour le miel, mais peut être un projet intéressant.

Il implique une organisation sans faille et beaucoup de précision, tant dans la tenue des fichiers que dans les expéditions. Après avoir créé sa gamme, il faut simultanément gérer la prospection de la clientèle et la relance périodique du fonds de commerce existant.

L'expédition a un coût à ne pas sous-estimer, même si les nouveaux emballages PET sont particulièrement légers et incassables.

Enfin, une grève de la poste peut occasionner des retards d'expéditions et compromettre vos démarches si les retours ne se font pas, ce qui signifie pour vous une perte de clientèle...

Avantages & Inconvénients

- | | |
|--------------------------------|--|
| • Meilleurs bénéfices | • Contrainte importante en temps de travail et en gestion de stock |
| • Fidélisation du consommateur | |



LE CIRCUIT COURT

La vente en circuit court consiste, pour l'apiculteur, à choisir un intermédiaire entre lui-même et le consommateur. Ce type de vente est attractif car l'apiculteur aime souvent suivre son produit jusqu'à l'élaboration finale et le vendre avec sa griffe.

Cette commercialisation permet d'écouler une production plus importante que la vente directe. De plus, elle ne nécessite pas une présence permanente sur les lieux de vente.

Mais elle suppose qu'on gère bien son temps. À quoi bon économiser le temps de présence au point de vente si on en passe autant, voire davantage, à livrer les clients et se faire payer ?

La réussite de ce type de vente dépend aussi en partie de son implantation, les zones touristiques ou la proximité de centres urbains, avec des réseaux variés de revendeurs, offrant les meilleures conditions. Pour les satisfaire, il faut aussi être capable de fournir une gamme assez large de produits, tout en évitant la dispersion.

Être rentable

La vente en circuit court impose une grande attention à la constance de la rentabilité. La plus-value réalisée par rapport à la valeur du miel en vrac est moins importante que dans la vente à domicile, mais reste intéressante.

Le prix établi par le commerçant à partir de votre prix hors taxe se calculera avec un coefficient entre 1,4 et 1,8, alors que les supermarchés se contentent plutôt d'un coefficient de 1,2 à 1,3.

Votre objectif devra être la recherche permanente de nouveaux clients, afin de ne garder progressivement que les plus « rentables ». Ces derniers ne sont pas forcément ceux à qui vous vendrez le plus cher, mais

ceux chez qui vous aurez une rotation régulière qui vous permettra de vous organiser et de planifier des livraisons communes avec d'autres. Il vous faut impérativement harmoniser régularité et volume de la production proposée.

La grande distribution

Dans le cadre de la vente en circuit court, la grande distribution peut être un débouché intéressant. Il convient alors de jouer la carte du producteur local ou de se joindre aux produits du terroir si ce créneau existe.

Un point sensible : la gestion des stocks

La gestion des stocks n'est pas la moindre des contraintes de ce type de vente. Le choix de la gamme de miels à présenter est fondamental. Il y a des « incontournables », comme le miel d'acacia ou, selon la région de production, le miel de lavande (dans le Sud-Est), de sapin (dans l'Est) ou de châtaignier (dans les Cévennes).

Dans ce circuit, c'est le producteur qui, pour vendre son miel à un acheteur, le conditionne sous sa forme

HARO SUR LE DÉPÔT-VENTE

Tous les débutants dans la vente directe ont commencé par là. Cela consiste à laisser son produit, se le faire payer quand il est vendu et livrer le dépôt suivant.

Est-ce vraiment une bonne pratique ? Pas forcément. Pourquoi le commerçant s'intéresserait-il à développer la vente de votre produit puisqu'il n'y a pour lui aucune prise de risque ? Les ruptures de stock peuvent être fréquentes s'il vous oublie, alors qu'une présence constante du produit est indispensable pour inviter le consommateur à y revenir.

Et le producteur n'a quant à lui aucune garantie et peu de moyens de récupérer sa mise en cas de cassation d'activité. Sous une apparence de sécurité, le producteur prend tous les risques : celui d'une performance médiocre du marchand et celui d'un impayé.



Dans le circuit court, certaines variétés de miel sont incontournables.

définitive : pots de 250 g à 1 kg, auxquels peuvent s'ajouter des propositions particulières (lots de 2 fois 250 g, pots de dégustation, assortiments divers, etc.).

Il aura très vite à gérer beaucoup de références différentes, pour lesquelles il faudra assurer les stocks d'étiquettes, de pots, de cartons et, bien sûr, de miels, qui ont justement la particularité d'être irréguliers dans la production.

Avec certains clients et pour certains types de miel annoncés comme « rares », on peut se permettre des ruptures de stocks, mais c'est un risque : un concurrent peut trouver le miel manquant, le proposer et entrer dans la place.

Les fluctuations du marché

L'apiculteur installé sur le circuit court pense être à l'abri des variations du marché du miel en vrac (variations du dollar et mouvement erratique de certains cours...).

Dans la réalité, tous les systèmes de vente dépendent les uns des autres.

En cas d'effondrement des cours du miel en vrac, par exemple, vente directe et circuit court, dont les prix connaissent peu de variations, verront de fait leur marge augmenter, mais devront également faire face à l'arrivée de nouveaux concurrents (ceux qui vendaient en vrac et n'y arrivent plus...), avec parfois des effets ravageurs sur les prix.

Inversement, si un miel voit son prix de gros augmenter brusquement pour cause de pénurie, le circuit court ne pourra pas faire varier son tarif de la même façon et verra sa marge sérieusement comprimée, voire inexistante, car les variations du miel en vrac peuvent être de l'ordre de 30 % ou plus.

Avantages & Inconvénients

- Bonne rentabilité
- Moins de temps passé à la vente
- Difficulté de la gestion des stocks
- Contraintes inhérentes à la grande distribution



LE CIRCUIT LONG

Souvent décrié par les « petits » apiculteurs, le circuit long est en fait complémentaire des autres modes de vente. Et il permet au miel d'être présent sur l'ensemble des linéaires français et européens.

La société de négoce Michaud

Aujourd'hui leader sur le marché français du miel, la société Michaud a été créée en 1920 par un apiculteur entreprenant, Yves Michaud. L'actuel manager est son petit-fils.

La société est entrée sur le marché de la grande distribution au moment où celle-ci prenait son essor et elle a développé la marque Lune de miel.

Elle a connu une très forte progression dans les années 1990 sur le marché national et envisage, depuis, d'accroître sa présence sur le plan international, où elle est confrontée à des groupes puissants tels que Langnese en Allemagne.

La société Michaud achète du miel en vrac aux apiculteurs français et à l'importation. Elle le conditionne à sa marque propre ou à destination de marques de distributeurs.

Plusieurs opérateurs interviennent dans le circuit long : le producteur, le négociant, le conditionneur et le point de vente. Certaines fonctions sont souvent exécutées par une seule personne ou société.

Le producteur en gros conditionne le miel en fûts (300 kg) ou tonnelets, qui seront vendus à des apiculteurs faisant de la vente directe, à des opérateurs de demi-gros, ou encore à des négociants ou coopératives. Ces derniers mettront le miel en pots pour le vendre soit dans la grande distribution, soit dans des réseaux spécialisés.

Le rôle du négociant

En France, les négociants, au nombre d'une douzaine, sont représentés par un organisme commun, la **Chambre syndicale du miel**. La plupart d'entre eux sont conditionneurs et vendent soit à la grande distribution, soit dans des réseaux de boutiques spécialisées, et parfois à l'export. Leur implantation est régionale ou nationale.

Leur approvisionnement en miel se fait sur les marchés national ou mondial, qui se trouvent donc mis en concurrence de façon directe. L'arbitrage entre miel d'importation et miel français se fait souvent en fonction des acheteurs (grossistes ou centrales d'achats), suivant que

ceux-ci choisissent de privilégier le prix, la qualité et la traçabilité du produit, le positionnement d'une gamme précise.

Deux catégories de coopératives

Il existe en France deux types de coopératives de vente du miel.

- Plusieurs d'entre elles, regroupées au sein de **France-Miel**, ont choisi de se lancer dans le conditionnement et la vente de leurs produits sur les marchés nationaux et étrangers. Elles sont alors en concurrence directe avec le négoce.

- D'autres coopératives se contentent de regrouper les miels des producteurs pour les proposer au négoce en lots homogènes (une seule qualité marchande, convenable, par type de miel). Elles font valoir le travail de groupage, c'est-à-dire l'avantage, pour l'acheteur, de ne recourir qu'à un intermédiaire pour disposer d'une gamme complète de miels.

Par ailleurs, hors coopérative, quelques apiculteurs travaillent ensemble au groupage de miels à destination de l'Allemagne, où certains produits, comme le miel de callune, offrent des débouchés rémunérateurs.

Une bénéfique diversification

L'apiculteur qui s'oriente vers le circuit long ne se préoccupe que du travail aux ruches. Souvent, il pourra compléter la production de miel par une autre activité telle que la vente de reines ou de gelée royale, la pollinisation ou la production d'essaims, la récolte de pollen ou de propolis. Cette diversification est d'autant plus intéressante qu'elle tend à atténuer les effets négatifs d'un marché aléatoire.

Des atouts méconnus

Bien que le miel en vrac soit vendu moins cher, il ne constitue pas de danger pour les apiculteurs des autres circuits. Occupant un créneau différent, il permet de ne pas engorger les circuits de la vente directe en cas de grosses récoltes.

De plus, les apiculteurs qui vendent en direct et sur circuit court sont parfois très heureux de trouver chez les producteurs en vrac des produits dont ils ont besoin pour élargir leurs gammes ou qui leur manquent lorsqu'une mauvaise météo les a privés d'une floraison.

Le circuit court et la vente directe ont ainsi une synergie à jouer avec le circuit long, ne serait-ce que pour promouvoir le produit et « piquer des parts de marché » aux réels adversaires que sont les pâtes à tartiner, les succédanés de sucre ou les confitures.

France-Miel

France-Miel est née en 1958. Plusieurs apiculteurs, confrontés à des problèmes de mévente du miel, ont jugé utile de se regrouper pour mieux se défendre.

« La coopérative est un outil commun permettant de vendre au mieux le miel tout en dispensant l'apiculteur du travail commercial, souvent complexe et parfois risqué. L'apiculteur peut se consacrer totalement à la production de miel. Confiance et transparence sont les maîtres mots de la coopérative puisque chacun a accès aux comptes et peut en débattre à l'Assemblée générale, une fois par an », explique Alexis Ducloz, le directeur.

La coopérative fournit les fûts aux adhérents, assure le transport de la récolte, réalise une analyse de chaque fût de miel. Le paiement est fractionné mois par mois, et en fin d'année le compte de miel vendu est soldé et réglé à l'adhérent. Celui-ci s'engage sur un apport total, en dix ans, avec des mesures transitoires pour tous les nouveaux adhérents et la conservation d'un quota de 10 % pour possibilité de vente à titre personnel.

France-Miel collecte en moyenne 1 500 à 2 000 t par an.



Miel en milieu climatisé, en attente de conditionnement.

Avantages & Inconvénients

- | | |
|--|---|
| • Simplification de la commercialisation | • Rentabilité fragilisée par la fluctuation des cours |
| • Disponibilité pour la production | • Forte concurrence des importations |



LE CONDITIONNEMENT

Pour commercialiser le miel, toutes sortes d'emballages sont disponibles. Leur choix est fonction de la clientèle visée mais aussi du style que l'on souhaite donner à son produit : il s'agit de « l'habiller » pour plaire au consommateur.



Autrefois, on achetait son miel « pour l'hiver » et les conditionnements en seaux (réutilisables) de 3,5 ou 10 kg étaient courants.



Carton paraffiné d'un pot de miel.

Aujourd'hui, la plupart des emballages se font entre 250 g et 1 kg, et principalement en pots de 500 g : en poids multiple de 250 g, selon une réglementation appliquée longtemps en France. Cette loi a été abrogée par arrêté le 12 juillet 2002.

L'acheteur en magasin se dirige de plus en plus vers les petites quantités, pour diverses raisons : variation de l'achat, petit encombrement chez lui, prix moins élevé.

Les trois emballages « classiques »

Dans les années 1950, le pot classique de l'apiculteur, très économique, était en carton paraffiné. À partir des années 1960, le verre et le plastique l'ont peu à peu supplanté, sans pour autant le

supprimer. Ils ont pour eux l'atout d'une meilleure étanchéité ; de plus, on voit le produit, ce qui a correspondu à un souhait nouveau du consommateur.



Pot plastique.



Pot à bec verseur.

L'avantage relatif du pot de verre sur le plastique s'explique par l'image de « naturel », voire d'écologie, liée au produit. L'inconvénient du verre, c'est son poids. Il arrive aussi qu'il casse comme le plastique.

Actuellement, les trois types d'emballages coexistent de façon complémentaire. L'apiculteur ou le conditionneur les utilisent en fonction de l'image qu'ils veulent développer.

Le pot fantaisie se vendra moins vite que le pot classique mais peut très bien trouver ses acheteurs occasionnels qui, sans lui, ne seraient pas venus au produit. C'est ainsi que la petite cruche plaira au touriste en vacances alors que ce même acheteur ne l'aurait jamais remarquée dans un linéaire.



Pot fantaisie.

Les emballages « modernes »

Depuis une bonne vingtaine d'années, on voit apparaître des conditionnements qui se distinguent du pot à ouverture totale.

- Le « squeezer » et le pot à bec verseur, par exemple, ont connu un certain essor, notamment dans la grande distribution, grâce à leur aspect pratique (le miel liquide ne goutte plus).

- La dosette, ou pot-ration (30 à 50 g), intéresse l'hôtellerie et la restauration mais, dans ce secteur, la concurrence est rude avec le miel importé. Il faut bien réfléchir à des débouchés sérieux avant d'investir dans le matériel nécessaire.

- Le conditionnement en tube peut intéresser un public de sportifs, par exemple, mais mieux vaut envisager sa sous-traitance.

- Parmi les technologies plus récentes, on peut citer l'emballage en PET (polyéthylène téréphthalate), qui est un plastique ayant l'aspect du verre. Incassable, il offre aussi l'avantage d'un poids très léger.

Son coût est plus élevé mais peut-être ce paramètre évoluera-t-il dans les années à venir.



Squeezer.



Dosettes.



Emballage PET.



LES LABELS DE QUALITÉ

Chaque apiculteur est intimement persuadé de la typicité et de l'authenticité de son produit. Mais pour transmettre cette conviction, il faut faire valoir la qualité du miel. C'est l'enjeu de différents labels.



Paroles d'apiculteur

« Avec la multiplication des grandes surfaces, le miel de Corse était de plus en plus dévalorisé dans la catégorie "miel toutes fleurs". Il fallait réagir et offrir un produit d'origine corse au goût typique, reconnu, défini et contrôlé. L'AOC qui est maintenant en place n'est pas une fin en soi, mais une étape importante dans la poursuite de la démarche qualité et dans sa défense. Il faut réfléchir à un discours dynamique pour rendre compte de l'originalité du produit et le positionner comme "nouveau" ou à redécouvrir, en vantant la variété des ressources florales. »

Philippe ORSONI-BUISSET,
président-fondateur de
l'AOC Mele di Corsica



Un marché sans marques commerciales

Dans nos économies modernes, l'outil de différenciation le plus utilisé est la marque commerciale. Elle permet d'associer un nom à un produit, à condition qu'il ait une qualité particulière, constante dans le temps, qui le distingue des concurrents. Or le miel est un produit peu transformé, dont la qualité et, surtout, la quantité sont très variables d'une année sur l'autre (une variation de 1 à 3 n'est pas exceptionnelle).

Sur un marché aussi restreint que celui du miel, il est difficile d'engager les quelques millions d'euros nécessaires au lancement d'une marque commerciale. Par ailleurs, un regroupement parmi les conditionneurs nationaux ou européens est peu probable pour un produit trop irrégulier et de qualité insuffisamment différenciée.

Cette difficulté à communiquer sur le miel au moyen de marques commerciales risque de banaliser le produit. On le voit par la place importante des miels « premier prix », presque exclusivement d'importation et de qualité très médiocre.

Valoriser les produits

Reste donc l'opportunité de différencier les miels en fonction de leur origine ou de leur dénomination florale.

Au niveau du commerce mondial, cette démarche est atypique puisque la norme (en dehors de l'humidité et de l'HMF) est la couleur. Au niveau européen, les apiculteurs ont donc tout intérêt à mettre en place un système de valorisation des produits de qualité, ce qui existe déjà en France grâce au circuit court et à la vente directe. Mais il n'existe aucun moyen pour protéger ce faire-valoir de l'approximation et de la fraude.

Des signes de qualité authentifiés peuvent constituer une réponse à cette question. Ils visent à sécuriser le consommateur en lui apportant des éléments de comparaison et des preuves de qualité : c'est l'enjeu de la traçabilité.

L'AOC

Il y a actuellement deux appellations d'origine contrôlée en France :
– l'AOC miel de sapin des Vosges,
– l'AOC miel de Corse.

L'AOC miel de sapin des Vosges a été mise en place la première, par des apiculteurs soucieux de proté-



ger leur production. Celle-ci, faible en tonnage, devait lutter contre des miels souvent originaires des pays de l'Est, qui banalisaient le produit à des prix très bas.

Les conditions d'obtention d'une AOC sont assez sévères et supposent un groupe de producteurs fortement motivés. En effet, selon les règles de l'Institut national des appellations d'origine (INAO), c'est le producteur qui fixe les procédés de production et d'élaboration du produit, puis se donne les moyens de les faire contrôler par des tiers.

À terme, il conserve l'assurance de bénéficier d'une partie de la plus-value, ce qui n'exclut pas pour autant le négociant : celui-ci peut revendre le produit sous appellation d'origine et y être impliqué en partenariat avec les producteurs.

Quant au produit, il doit avoir des caractéristiques liées au terroir suffisamment originales pour être différencié de ceux qui figurent dans la gamme.

L'appellation « montagne »

L'appellation « montagne » n'est pas un signe de qualité comme les autres. En 1985, des parlementaires français, décidés à maintenir coûte que coûte une activité économique et sociale dans leur circonscription, ont voté la loi « montagne », relative au développement et à la protection de la montagne. Dans le domaine de la production agroalimentaire, tout est fait pour protéger les entreprises des zones de montagne et leur assurer le monopole d'utilisation du terme « montagne ».

Pour les producteurs en plaine produisant et commercialisant des miels « de montagne », le miel a rapidement posé des problèmes du fait de la transhumance. Le décret 2000-1232 permet de solutionner en partie ces difficultés : tout utilisateur du terme « montagne » est tenu de se mettre en conformité avec les prescriptions du règlement technique afin de rechercher une typicité de produit.

Le miel doit être issu de la flore spontanée des zones de montagne. On peut aussi faire référence à une appellation florale déterminée (par exemple, « rhododendron des Pyrénées »). Des analyses peuvent être demandées pour vérifier cette provenance. Le producteur doit être en mesure de justifier, par sa carte de transhumance ou sa déclaration annuelle de ruchers, la présence de ses ruches en montagne.

L'utilisation de cette appellation est assujettie à une demande d'autorisation administrative adressée en préfecture de région. Si une démarche de type label ou certification de conformité vient la compléter, ce qui est déjà en cours d'élaboration dans certains massifs, elle est complémentaire à la première.





L'IGP

Le règlement européen du 14 juillet 1992 définit l'indication géographique protégée (IGP) comme la possibilité de réserver l'utilisation de termes géographiques à des produits dont les caractéristiques sont liées au terroir, au bassin de production, à un savoir-faire, à une réputation.

Dès qu'une IGP est mise en place, tous les opérateurs de la filière qui utilisent cette dénomination doivent se soumettre à ses règles. Le point commun à tous les cahiers des charges IGP concerne l'origine, avec un inventaire (parfois laborieux dans sa constitution) des cantons concernés.

En France, pour bénéficier d'une IGP, le produit doit au préalable être conforme aux caractéristiques définies dans un référentiel de label Rouge ou de certification de conformité.

La certification de conformité garantit qu'une denrée alimentaire est conforme à des caractéristiques spécifiques ou à des règles préalablement fixées, objectives, mesurables et traçables. Le label Rouge garantit la même chose, mais assure un niveau de qualité supérieur par rapport à un produit similaire.



La certification de conformité et le label Rouge imposent donc l'établissement d'un cahier des charges où les producteurs auront mis en relief les points qualitatifs qu'ils jugent importants : par exemple, teneur en eau ou HMF, spectre pollinique caractérisé, description organoleptique plus ou moins large, etc.

L'instauration de ces signes de qualité suppose l'existence de contrôles, donc de frais supplémentaires. Ils portent sur l'exploitation, sur la localisation des ruches et sur le produit fini.

Le contrôle sur le produit fini se fait après la récolte chez le producteur, mais aussi sur le réseau de vente, de manière aléatoire et inspirée, pour s'assurer que la qualité du produit est toujours conforme. Tous les contrôles doivent être réalisés



Paroles d'apiculteur

« Nous tenons avant tout à éviter une banalisation de nos produits. Faute de protection, les herbes de Provence sont devenues un produit générique. Nous voulons nous défendre contre les fraudes en évitant les abus sur les appellations et en protégeant les opérateurs honnêtes. Il faut valoriser le travail de l'apiculteur en amenant les garanties d'une démarche officielle avec ses procédures de contrôle. De plus, l'IGP est le support idéal pour la mise en place d'un plan de communication qui insiste sur la spécificité authentifiée des miels de Provence. »

René CELSE, président du syndicat IGP de Provence



par un organisme certificateur indépendant, lui-même soumis à une réglementation précise.

Les miels certifiés ou labellisés font l'objet d'un étiquetage spécifique. Souvent, l'apiculteur garde sa propre étiquette, à laquelle s'ajoute une contre-étiquette collective portant les mentions de certification. Enfin, les règles de date limite d'utilisation optimale (DLUO) sont encadrées de façon précise.

Toutes ces démarches destinées à protéger et promouvoir le produit ont un coût, qui se répartit entre les producteurs au prorata du nombre de kilos de miel vendus. Les charges fixes de fonctionnement font qu'une démarche label Rouge ne peut pas être mise en place pour une microrégion ou pour une petite production. Pour survivre, un signe de qualité doit s'appuyer sur un tonnage et un nombre de producteurs importants.

Les démarches pour obtenir les premiers miels IGP en France concernent le miel de sapin d'Alsace et le miel de Provence. En 1992, le syndicat des apiculteurs de Provence alertait les conditionneurs et négociants sur la nécessité de rester « vigilants sur la qualité et l'origine des miels vendus sous l'appellation Provence ». Dix ans plus tard, l'IGP est sur le point d'aboutir.



La marque déposée

La démarche, assez simple, rapide et peu chère, consiste à déposer un nom, un slogan ou une marque auprès de l'Institut national de la propriété industrielle (INPI). Son efficacité est relative à la mise en valeur de la marque.

La marque déposée, en elle-même, ne peut être considérée comme un signe de qualité. Un règlement intérieur définit le produit et la marque pour une durée de cinq ans.

Ainsi, la marque « Lozère, terre de miel » a fixé comme règle de ne trouver dans le miel des pollens

de colza ou autres plantes de grandes cultures qu'à titre de pollens isolés, afin de garantir un produit non coupé avec des miels étrangers au département.

Cette démarche permet surtout aux apiculteurs de Lozère de se retrouver sous une bannière commune et d'obtenir éventuellement le soutien des pouvoirs publics, notamment en matière de communication. Ce type de démarche bénéficie à ceux qui l'instaurent, elle soutient un réseau de vente directe et le circuit court local par exemple. Pour se développer au niveau national, une marque déposée doit être portée par un conditionneur ayant une envergure suffisante pour multiplier les points de ventes.

Un marché diversifié

Les producteurs de miels issus de plantes de grandes cultures (colza, tournesol) pourraient se sentir en dehors des enjeux de la démarche qualité. Il n'en est rien. En effet, un marché différencié attire beaucoup plus le consommateur qu'un marché où tout se ressemble.

En valorisant des qualités particulières, on augmente sensiblement la demande pour tous les segments du marché. Depuis qu'il existe des labels pour les volailles, la consommation de volailles a fait un bond et l'on vend également plus de volailles sans label qu'auparavant. Il est établi qu'on mangerait moins de yaourts s'il n'existait pas les yaourts au bifidus, avec des fruits entiers, etc.

La diversité fait le succès d'un marché, à condition qu'elle ne soit pas trop grande, car alors le consommateur risque de ne plus s'y retrouver, et l'on retomberait dans un marché non diversifié.





Un étal présentant de nombreuses références.



LES OBLIGATIONS ADMINISTRATIVES

À l'heure actuelle, les formalités administratives concernant l'apiculture ne sont pas trop lourdes. Elles consistent essentiellement à s'assurer et à se conformer aux obligations et règles de sécurité émanant des services vétérinaires départementaux.

Déclarer ses ruches

Tout rucher fait l'objet d'une déclaration auprès de la Direction des services vétérinaires (DSV) du département dans lequel réside l'apiculteur.

Cette démarche est obligatoire. Elle est gratuite et doit être renouvelée chaque année, souvent fin décembre. Le formulaire nécessaire à cette déclaration est parfois disponible en mairie, sinon il peut être obtenu directement auprès des services vétérinaires du département qui, en général, vous le renvoient chaque année pour renouvellement et mise à jour. Cette démarche permet aux agents sanitaires de répertorier le cheptel apicole et de réagir aux problèmes que celui-ci rencontre.

Un numéro d'identification à six chiffres vous sera attribué : les deux premiers chiffres sont ceux du département, les quatre suivants sont un numéro d'ordre. Vous devez reproduire ce numéro de manière lisible sur le corps extérieur de 10 % de vos ruches ou sur un panneau visible disposé à l'entrée du rucher. Chaque chiffre aura nécessairement une hauteur de huit centimètres et une largeur de cinq centimètres.

Tout changement d'emplacement et toute installation nouvelle d'un rucher en cours d'année doivent être déclarés dans un délai de un mois.

Assurer son cheptel

Vos abeilles doivent être assurées pour les dommages qu'elles sont susceptibles de causer aux tiers.

Il s'agit d'une assurance responsabilité civile, d'un coût souvent très bas (quelques dizaines de centimes d'euro à la ruche) mais qu'il ne faut pas négliger.

Il est possible de prendre une assurance plus complète couvrant vol, incendie ou risques liés à la mortalité en passant le plus souvent par le biais d'associations ou de syndicats départementaux, eux-mêmes rattachés à des structures nationales qui négocient des contrats collectifs.

Sauf cas exceptionnels, les dommages dus à des intoxications d'abeilles, lorsqu'ils sont couverts par l'assurance, sont difficiles à prouver.

Tenir un registre d'élevage

C'est obligatoire pour tous les apiculteurs qui commercialisent les produits de la ruche, quelle que soit la quantité de produit mise en vente. Si la production est destinée à l'autoconsommation, le registre d'élevage n'est pas obligatoire (*Journal officiel* n° 146 du 25 juin 2000, p. 9613).

L'apiculteur doit tenir son registre d'élevage de façon ordonnée et en assurer une lecture et une compréhension faciles. Il a obligation de le conserver durant cinq ans à partir de la date d'inscription de la dernière information.

ÊTRE COTISANT SOLIDAIRE À LA MSA

Un apiculteur pluriactif qui possède 33 ruches ou plus a l'obligation de cotiser à une assurance sociale s'il veut commercialiser sur les marchés.

Cette cotisation à la Mutualité sociale agricole, dite de solidarité, ne donne droit à aucun remboursement en cas de maladie ou accident du cotisant. Son coût est assez dérisoire au regard des cotisations sociales payées par le moindre salarié ou par les chefs d'exploitations apicoles.

Pour tout apiculteur, la MSA applique un abattement automatique de 33 ruches, c'est-à-dire que tout possesseur de 32 ruches et moins n'est pas assujéti à la cotisation sociale de solidarité.

Le montant est calculé en deux parties : la cotisation complémentaire fixe de 33 euros pour les 33 premières ruches, et une cotisation technique liée au nombre de ruches supplémentaires de l'ordre de 0,15 à 0,30 euro par ruche.

Pour un rucher de 50 ruches, la cotisation de solidarité est de l'ordre de 50 à 60 euros, variable selon les départements et le calcul du revenu cadastral.

La carte de transhumance est accordée à l'issue d'un contrôle sanitaire des ruches ; elle mentionne les lieux de provenance et de destination.

Carte délivrée en application de l'arrêté interministériel du 11 août 1980.

Dépt. d'hivernage	Communes prévues	Période prévues	Nbre estimé de ruches	Dépt. de transhumance
84	ROSIERES	05 2001	40	07
84	CHAZEAX	06 2001	60	07
84	LAMOTTE GALAURE	06 2001	80	26
84	GRIGNAN	06 2001	40	26
84	TAULIGNAN	06 2001	60	26
84	TAULIGNAN	06 2001	50	26
84	ENTRESSEN	07 2001	40	13
84	REVEST DU BION	05 2001	56	04
84	ISSANLAS	06 2001	48	07
84	+++++			
	+++++			
	+++++			
	+++++			

La présente carte devra être renvoyée aux Services Vétérinaires responsables de sa délivrance dès la fin des transports

Ce peut être un cahier ordinaire, les pages doivent être numérotées, les informations écrites à la main. Plusieurs éléments doivent y figurer :

- les coordonnées du détenteur ;
- divers documents tels que le récépissé de la Direction des ruches à la DSV ;
- l'enregistrement des traitements effectués sur les ruchers, avec date du traitement, nature du médicament, références éventuelles à une ordonnance ;
- le classement des résultats d'analyses en vue d'un diagnostic, s'il y a lieu ;
- le compte rendu de visite des agents sanitaires.

Payer un impôt

À partir de dix ruches, tous les apiculteurs sont concernés par l'impôt sur le revenu.

Le régime du forfait est le mode le plus courant. Chaque année, le directeur départemental des services fiscaux détermine le forfait par ruche après consultation d'une commission où les apiculteurs sont représentés.

L'apiculteur imposé au forfait n'est tenu à aucune obligation fiscale particulière, si ce n'est une déclaration annuelle de son nombre de ruches (en avril) et la mention de ce nombre sur la déclaration annuelle de revenus. Pour les pluriactifs, ces bénéfices déclarés s'ajoutent aux autres revenus.

Si le chiffre d'affaires (TTC) de l'exploitant apicole dépasse 76 000 euros, il est tenu de présenter une comptabilité annuelle complète pour chaque exercice. Il se voit alors appliquer les règles fiscales communes. L'aide d'un centre de gestion peut s'avérer judicieux, notamment pour la mise en place du bilan d'ouverture ou l'évaluation des stocks.

La carte de transhumance

Si vous déplacez vos ruches en dehors de leur département d'origine, il faut vous faire établir une carte de transhumance par les services vétérinaires du département de départ.

Ce document est nécessaire pour tout transport hors du département. Il vous permet aussi de justifier vos appellations de miel le cas échéant.

La TVA

Elle ne s'applique qu'aux exploitations dont le chiffre d'affaires est supérieur à 45 000 euros et elle est obligatoire pour toutes les nouvelles exploitations qui bénéficient d'aides à l'installation.

Dans l'attente d'une harmonisation des taux toujours possible au niveau européen, le taux de TVA appliqué au miel et aux produits de la ruche est de 5,5 %. Il est de 19,6 % pour l'activité de pollinisation, qui reste une activité agricole et n'est donc pas soumise à l'impôt sur les bénéfices industriels et commerciaux (BIC).

Sur la miellerie

À ce jour aucun règlement spécifique n'existe. La vente directe de miel est néanmoins soumise à l'arrêté ministériel du 9 mai 1995 sur l'hygiène des aliments.



LA GESTION FINANCIÈRE

S'il est possible de comparer les expériences d'installation de plusieurs exploitations apicoles, il reste difficile de comparer leurs finances. À la lumière de l'analyse réalisée en 1997 par le cabinet d'études GEM pour le compte du ministère de l'Agriculture, quelques éléments-clés apparaissent.

Un capital de départ relativement modeste permet de s'installer en apiculture, ce qui n'est plus du tout le cas des installations agricoles de façon générale, où le poids du foncier et celui des investissements matériels sont d'entrée largement supérieurs à 150 ou 200 000 euros.

En apiculture, en sachant s'organiser, on peut commencer à faire fonctionner l'exploitation avec moins de 75 000 euros, ce qui est un avantage certain par rapport à tout autre type d'activité agricole.

Les débuts

En général, une installation ne commencera à être rentable qu'au bout de trois années, voire plus, selon la façon de démarrer. Il faut avant tout créer un cheptel et le consolider. De même, l'organisation du réseau de vente n'est pas immédiate, des revers ou des retards sont toujours possibles.

Constituer un outil de travail et en tirer un revenu n'est pas chose facile, d'autant plus que cet outil est

vivant et ne se développe pas toujours comme on le prévoit : mauvaise météo, maladie du cheptel ou empoisonnement peuvent ralentir ou contrecarrer un projet d'installation.

Des coûts de production très variables

L'étude des coûts de production à la ruche et au kilo de miel, menée sur un échantillon très large d'apiculteurs (de l'amateur au professionnel), permet d'établir quelques moyennes. Mais les écarts autour de ces moyennes sont parfois surprenants, ce qui confirme bien l'hétérogénéité des systèmes de production apicole.

- Ainsi, la moyenne du coût de production à la ruche est de 33 euros, avec un écart allant de 24 à 60 euros. Pour les professionnels, il se situe à 40 euros, et à 24 euros pour les amateurs et pluriactifs (moins de 150 ruches).

Il peut paraître paradoxal que les coûts de production des professionnels soient supérieurs à ceux des amateurs. L'écart s'explique essentiellement par :

- les investissements ;
- la couverture sociale ;
- la différence de coût de transport (+ 5 euros à la ruche pour les professionnels) ;
- la présence de salariés.

La transhumance de ruches nécessite un matériel adapté au volume à déplacer.



Des écarts tout aussi importants apparaissent à l'analyse du coût de production du kilo de miel, qui peut aller de 0,95 à 3,5 euros suivant les modes d'exploitation. Le prix de revient est logiquement décroissant au fur et à mesure que le rendement à la ruche (et non pas le nombre de ruches) augmente.

- Quant aux coûts de commercialisation, ils sont en moyenne de 11 euros pour les non-professionnels, mais varient de 0,5 à 40 euros chez les professionnels (de la vente en vrac au conditionnement sophistiqué).

La quantité à vendre joue en elle-même un rôle. Une petite production sera rapidement écoulee, tandis qu'un professionnel commercialisant tout ou partie de sa production sur le marché devra consentir un effort important de déplacements. Les coûts de commercialisation les plus élevés (40 euros à la ruche) s'observent chez les apiculteurs possédant 200 à 275 ruches et vendant eux-mêmes sur des marchés bien spécifiques la totalité de leur production.

Éliminer les postes non rentables

Il n'y a pas de modèle d'exploitation en apiculture, tant pour le nombre de ruches que pour le type de commercialisation ou de diversification. Plutôt que de chercher les performances de production ou de vente, l'apiculteur gagnera à déceler les incohérences dans l'organisation ou les points de surcharge de travail, puis à éliminer les activités

peu rentables. Il peut ainsi apprendre à sous-traiter des tâches simples (étiquetage, mise en pots), à anticiper des livraisons, etc.

Les postes les plus sensibles sont les déplacements, la présence de personnel (souvent sous-estimée ou négligée dans le cadre de l'unité familiale) et le poids des investissements.

Diversifier ses activités

La diversification des activités apicoles peut fournir des revenus complémentaires et permettre de pallier une défaillance (intoxication, maladie...).

SAVOIR GÉRER SES INVESTISSEMENTS

Pour éviter un endettement trop important, il faut faire des choix, fixer des priorités. Si vous êtes producteur, la première d'entre elles concerne le cheptel : non seulement les abeilles et les ruches, mais aussi les hausses et les ruchettes (standardisées). La deuxième est l'équipement automobile, tant pour visiter les ruchers que pour les déplacer.

Point n'est besoin d'un véhicule neuf, mais évitez ceux qui sont en fin de carrière (les mains d'un apiculteur doivent davantage se salir de propolis que de cambouis). Ensuite viendra le bâtiment d'exploitation, dont le premier critère est la fonctionnalité ; et enfin, la miellerie.

Un tel ordre de priorité paraît évident, mais on rencontre maints apiculteurs qui se préoccupent davantage du carrelage de la miellerie que de leur capacité à maintenir un cheptel en bonne santé et à le mener aux emplacements mellifères à la bonne date.

Même si vous voulez mettre en avant, pour votre vente, la partie visible de votre travail, n'oubliez pas que le matériel de miellerie fonctionne rarement plus de 200 heures par an.

L'importance du budget de fonctionnement amène à conseiller un taux d'endettement de l'ordre de 10 à 20 % du chiffre d'affaires. En cas de période difficile, il apparaît clairement que c'est sur ce poste que l'apiculteur peut jouer pour diminuer coût de production et coût de commercialisation.

Enfin, pourquoi ne pas mener une réflexion sur la mise en place d'investissements collectifs comme moyen privilégié de réduire les coûts ? Ce peut être l'origine d'une véritable innovation.

Anticiper les contraintes pour bien gérer son temps est capital : la production de gelée royale ou de pollen et l'élevage de reines, par exemple, exigent un travail qui ne souffre pas d'irrégularités.

L'idéal, pour choisir son ou ses activités de diversification, est de faire une mini-étude de marché à l'échelle de la région afin de se positionner comme fournisseur de service sur le créneau des besoins locaux. Entre autres exemples, en fonction de votre implantation, vous trouverez diverses catégories de maraîchers ou d'arboriculteurs intéressés par vos ruches pour polliniser leurs productions.



FORMATIONS, AIDES ET SUBVENTIONS

Comme tout secteur économique aujourd'hui, l'activité apicole se perpétue et se développe par la formation. Il faut savoir où trouver les informations, et surtout rester cohérent avec son projet, qu'il corresponde à une installation, à une extension ou à une diversification de son activité.

Paroles de formateur

« Le choix des stagiaires ne doit pas se faire exclusivement sur l'expérience apicole mais aussi sur la motivation.

Dans une formation, on va se caler sur la réalité des exploitations et en proposer un échantillonnage le plus varié possible, pour en montrer la diversité et apprendre à éviter la dispersion.

Il me semble également important de comprendre qu'une formation n'est jamais achevée et que, sans cesse, il faudra rencontrer d'autres apiculteurs pour progresser dans la connaissance. »

Raymond CARSEL, responsable
de formation à Arras

Se former et s'installer

- Pour l'amateur et le débutant, le rucher-école est une solution adaptée. Il en existe dans de nombreux départements à l'initiative d'associations apicoles qui organisent des cours ou des travaux pratiques sur ruches, souvent le week-end. C'est un excellent moyen de se faire la main. L'aspect convivial de ce type de session est encourageant.

- Dans la perspective d'une installation officielle avec une possibilité d'aide à l'installation et d'emprunts bancaires, il est désormais nécessaire de passer par un

brevet professionnel, appelé brevet professionnel Responsable d'exploitation agricole, niveau IV. La formation se fait généralement sur une année, suivie d'un stage pratique de six mois obligatoire avant l'installation.

En France, plusieurs centres de formation professionnelle pour les adultes (CFPPA) assurent cette formation : Arras, Hyères, Laval, Nîmes, Venours, Vesoul, etc., ainsi que Marvejols, qui fonctionne exclusivement sur la base de contrats d'apprentissage. Ces centres proposent différentes formules, contrat de qualification, congé individuel de formation (CIF), etc.



Cours dans un
rucher-école.

LA DÉMARCHE D'INSTALLATION

La mise en place d'une exploitation apicole est relativement simple. Il faut être en conformité avec les obligations légales (voir pages 446-447) et déclarer son installation à la Mutualité sociale agricole. La MSA exige une demi-SMI (surface minimum d'installation) pour assurer une couverture sociale, c'est-à-dire environ 200 ruches (il y a des variations selon les départements). Un salarié à mi-temps a aussi droit à cette couverture sociale.

Si vous voulez bénéficier d'aides à l'installation et accéder aux prêts bonifiés qui y sont liés, il faut justifier d'une expérience professionnelle (pour un contrat territorial d'exploitation par exemple) ou d'un diplôme BP REA, niveau IV.

Adressez-vous à la chambre d'agriculture de votre département, au service de l'ADASEA (Association départementale d'aménagement des structures des exploitations agricoles), qui saura vous orienter et vous conseiller en fonction de la législation et des règlements, toujours susceptibles de modifications.

Ailleurs, certains centres organisent des formations courtes ou spécialisées sans délivrer de diplôme permettant l'installation. Elles n'en sont pas moins fort intéressantes. Citons, parmi d'autres : Florac, sur la transformation des produits de l'exploitation ; Nyons, sur l'organisation du rucher et l'élevage de reines.

Les centres de formation sont sans doute la meilleure voie pour accéder à une formation professionnelle, mais il existe d'autres moyens trop souvent ignorés, par exemple :

- les journées d'études nationales organisées par l'ANERCEA (Association nationale des éleveurs de reines et des centres d'élevage apicoles), qui permettent de rencontrer les meilleurs spécialistes sur un sujet précis ;

- les formations proposées par les chambres d'agriculture, qui ne sont pas spécifiquement apicoles, mais peuvent donner des ouvertures ;

- les visites d'exploitations de collègues, qui peuvent se baser sur la réciprocité, à l'intérieur d'un groupe (les apiculteurs belges du CARI

organisent chaque année ce type de voyages d'études très formateurs) ;

- les congrès d'apiculture, qui sont l'occasion de rencontres, de conférences à thèmes variés et découvertes de nouvelles techniques ;

- les travaux de certaines associations de développement : documents techniques du GRAPP (Groupement régional des apiculteurs pollinisateurs professionnels), de l'OPIDA (Office de publication, d'information et de documentation apicole) sur la technologie du miel, et maintenant du CNDA (Centre national du développement apicole) ;

- Internet.

Obtenir aides ou subventions

Les enveloppes nationales et européennes destinées au secteur apicole ne sont certes pas mirobolantes ni attractives comme pour certaines filières très soutenues par Bruxelles. La dotation jeune agriculteur (DJA) et les plans d'amélioration du matériel (PAM) sont financés en partie sur fonds européens.

Depuis 1999, les aides à la transhumance permettent de s'équiper en matériel neuf de manutention de ruche avec une aide de 40 % du montant hors taxe (cette aide ne concerne pas l'achat d'un véhicule).

Le contrat territorial d'exploitation (CTE), dont la mise en place est plus laborieuse que prévu pour l'apiculture, est une aide portant sur l'investissement, en corrélation avec un projet personnel.

Enfin, certaines régions ou certains départements aident les apiculteurs pour l'achat de traitements vétérinaires antivarioa ou pour certains équipements de miellerie. Ces aides dépendent avant tout de l'intérêt du département pour l'apiculture et du lobbying des associations apicoles locales.



Paroles d'un futur apiculteur

« Le plus enrichissant dans la formation, c'est de retrouver des gens intéressés par l'apiculture et qui ont l'envie d'en faire quelque chose, à terme. On apprend beaucoup sur l'abeille. Mais la clé du succès, c'est la gestion du cheptel. Pour cela, le stage chez le professionnel sera très utile. J'ai l'intention de me constituer une expérience aussi variée que possible en travaillant dans plusieurs exploitations, puis de m'installer d'ici un an ou deux. Il me faudra trois à cinq ans pour être opérationnel. Mon projet se modifiera et se précisera peu à peu. »

Olivier, stagiaire au CFPPA



LES DONNÉES CONSULTABLES DE LOIN

Les coûts élevés du déplacement et de la main-d'œuvre obligent les chefs d'exploitations apicoles à rationaliser les interventions dans les ruchers. Des capteurs miniaturisés ayant de faibles besoins en énergie sont aujourd'hui capables de renseigner sur l'état des colonies.

La possibilité d'agir en temps réel

Sous forme de graphiques, de tableaux de chiffres, ou encore sous une forme mixte, le logiciel installé chez l'apiculteur offre un véritable tableau de bord en temps réel des ruchers, quelle que soit leur répartition dans l'espace.

Voyants rouges et messages d'alerte permettent d'intervenir à temps dans la conduite courante des ruchers : pose et enlèvement des hausses, prévention de l'essaimage, nourrissage de secours, etc.

Le traitement statistique des données aide aussi l'apiculteur dans le choix des ruches de reproduction, selon leurs performances, et dans celui des sites, selon leurs potentialités.

Des appareils de mesure spécialisés

Les moniteurs d'acquisition d'information sur les abeilles sont enfin sortis des laboratoires avec le système Apitronics (Humirel). Comme les prototypes Apidictor nord-américains, les technologies actuelles se déclinent en plusieurs produits selon le nombre de capteurs que l'on veut installer dans un rucher.

Le principal d'entre eux, le peson électronique, se monte entre le plancher de la ruche et son support. À lui seul, il peut dévoiler différentes phases significatives de la vie de la colonie.

Mais, pour évaluer à distance l'état du rucher, il faut recueillir des informations complémentaires provenant d'autres outils tels que :

- thermomètres au sein du couvain et à l'extérieur de la ruche,
- hygromètres placés sur le haut des cadres et à l'extérieur, sur le terrain,
- sonomètres.

Le sonomètre est très utile pour détecter les bizarreries difficilement décelables en temps réel, comme la mort subite d'une reine.

Aussi soucieux de la productivité de leurs ruchers que concernés par les protocoles sur l'incidence des pesticides, les apiculteurs ont aussi recours aux compteurs de départs et d'arrivées de butineuses au trou de vol.

Les principales difficultés rencontrées dans ces diverses installations, outre l'étalonnage des sondes, sont leur plage de sensibilité, leur résolution, leur vieillissement (données faussées) et leur périodicité d'émission. En effet, on peut se trouver submergé par un flot de chiffres, parfois inappropriés, sans parler d'alertes automatiques inopportunes.

Un système d'information complet

Seul l'équipement de quelques ruches représentatives du rucher avec des minisondes est vraiment nécessaire.

Les différentes données obtenues sont envoyées, par ondes hertziennes, à une ruche, sans cadres ni abeilles, munie d'une station numérique de collecte, d'une batterie, d'un modem et d'un téléphone GSM. Ce dernier transmet ponctuellement, selon un échancier programmable à l'avance, un condensé des informations vers une base de données implantée sur le micro-ordinateur du chef d'exploitation apicole.

En combinant et croisant les informations, il est ainsi possible d'établir une surveillance précise de l'état des ruches concernant les récoltes ou les disettes, les essaimage, les maladies, et même les vols !

Cette gestion efficace des ruches, couplée à une économie de moyens, peut engendrer de substantiels bénéfices. De plus, cette télésurveillance permet d'évaluer statistiquement les interactions entre les conditions de milieu et la dynamique de population des colonies. Cette anticipation joue un rôle important dans les choix stratégiques des lieux et dates de transhumance.

Enfin, l'optimisation d'un tel système passe par l'emploi d'un logiciel expert. Il trie toutes les données recueillies sur le serveur du manager et rédige automatiquement de courts messages textuels à envoyer sur les téléphones portables des équipes de travail, sur le terrain.

Mais ce service de renseignement informatisé, même secondé à l'avenir par des webcams, ne pourra se passer de l'appréciation humaine.

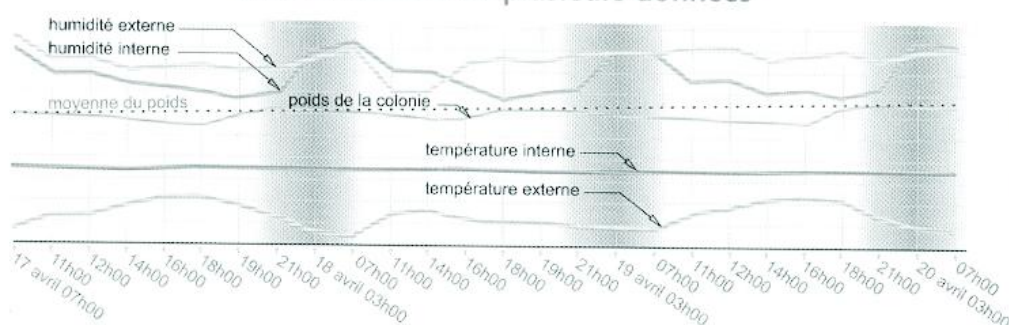
Les promesses de la miniaturisation

Les limites du rucher électronique sont celles de nos imaginations et du retour sur investissement. Par exemple, la faisabilité technique permet d'envisager des puces électroniques incrustées dans le bois des ruches (comme elles le sont déjà dans le cou des chevaux de valeur), afin d'en limiter les vols.

Les touches de peinture qui indiquent habituellement, sur le thorax des reines, leur année de naissance peuvent être remplacées par des minicodes barres. Ce système, déjà expérimenté au Carl Hayden Bee Research Center de Tucson (Arizona), pourrait améliorer la maîtrise des plans de sélection généalogique du cheptel.

Grâce aux réalisations du laboratoire d'Oak Ridge (Tennessee), des butineuses peuvent dès à présent être munies de microémetteurs, détectables par infrarouges dans un rayon de 3 km, afin qu'on connaisse précisément les aires butinées. À quand l'équipement de chaque reine avec un GPS (Global Positioning System) pour récupérer les colonies de valeur qui essaient ?

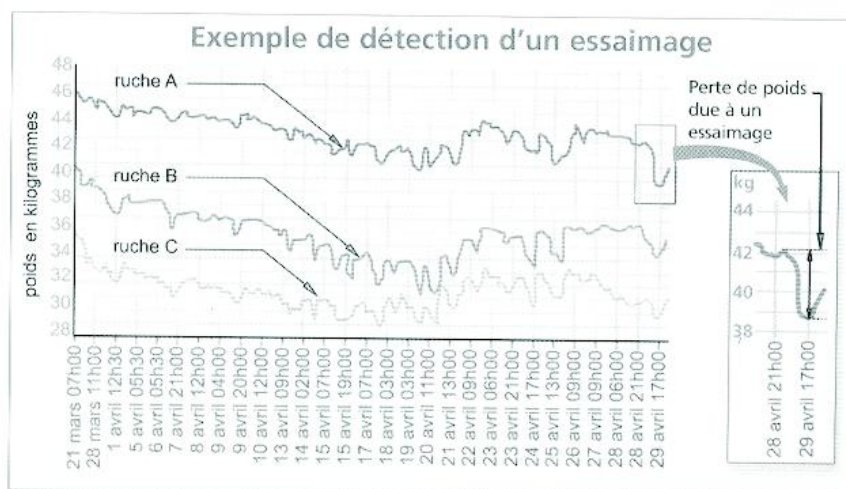
Suivi simultané de plusieurs données



Selon une périodicité de collectes des données définie à l'avance, toute la vie d'une ruche apparaît en quelques courbes juxtaposées.

Exemple de détection d'un essaimage

L'essaimage détecté signale la nécessité de visites plus fréquentes dans le rucher.





LES SITES WEB GÉNÉRALISTES

Des plans de ruches à la législation des produits conditionnés, des choix génétiques du cheptel aux stratégies de transhumance, le Web met à la disposition des apiculteurs un savoir encyclopédique. Il leur offre aussi de nouvelles opportunités commerciales, tant en amont (fournisseurs d'essaims, de matériels...) qu'en aval (vente directe des produits de la ruche).

Disséminés sur tous les continents, environ un millier de serveurs sont dédiés à l'apiculture. On peut en distinguer plusieurs types : les pages personnelles, les sites commerciaux, les répertoires et les « portails » généralistes.

Ces derniers, fort rares car lourds à gérer, offrent un excellent point d'entrée pour obtenir un maximum de services en ligne sans avoir à zapper d'un site à un autre.

Apiservices

Pionnière dans ce domaine, Apiservices fut la première organisation au monde à proposer dès 1995, en accès libre, une multitude de renseignements de tout ordre sur les organisations, instituts de recherche et syndicats apicoles, les abeilles et leur conduite, les équipementiers, les revues, les cours mondiaux du miel, les manifestations, les laboratoires vétérinaires, les musées, etc.

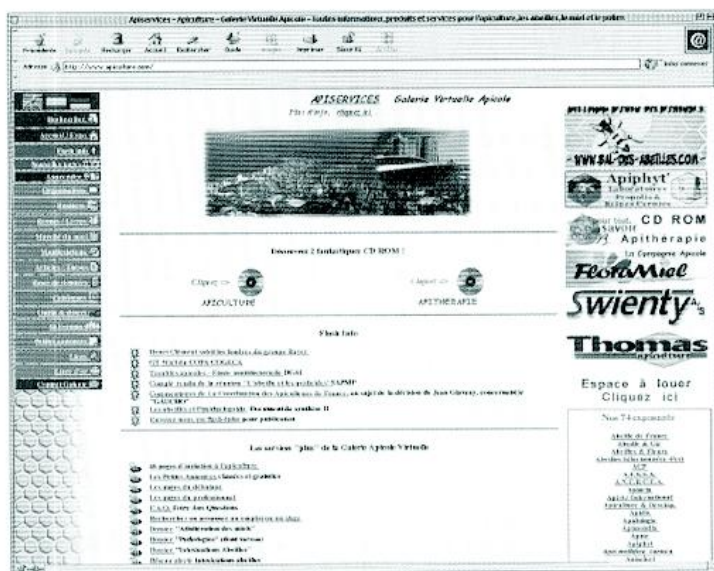
Débordant le monde francophone, ce serveur en quatre langues est structuré en domaines génériques et fédérateurs :

www.apiculture.com

www.apicultura.com

www.beekeeping.com

www.imkerei.com



Page d'accueil de www.apiculture.com

Baptisé « Galerie virtuelle apicole », il héberge les acteurs majeurs de la filière apicole au sein d'une vaste ApiExpo virtuelle ouverte 365 jours de l'année, 24 heures sur 24. Les syndicats nationaux français (SNA, SPMF et UNAF) y sont, bien sûr, tous représentés ainsi que leurs revues.

Outre ses 3 500 pages d'informations en temps réel, le site portail international est enrichi de services multiples et variés :

- Un système gratuit de petites annonces classées en 9 catégories :
 - négoce du miel ;
 - achat/vente des autres produits apicoles : gelée royale, pollen, cire, propolis et venin ;

- propositions concernant les ruches peuplées, les essaims et les reines ;
- tous les équipements apicoles : extracteurs, maturateurs, camions, etc. ;
- les offres et demandes d'emploi ;
- les opportunités de cours ou stages ;
- les contrats de pollinisation ;
- les diverses collections de livres, timbres, cartes postales, pièces de monnaie, etc. ;
- les inclassables.

- 14 forums de discussion entièrement libres sur les sujets suivants :
 - Foire aux questions générales (FAQ) ;
 - Intoxications des abeilles ;

- Marché international du miel ;
- Apithérapie ;
- Biologie de l'abeille ;
- Apiculture pour les pays en voie de développement ;
- Économie apicole ;
- Flore et pollinisation ;
- Pathologies ;
- Technologies et équipements ;
- Info Apimondia (Fédération internationale d'apiculture) ;
- Falsification du miel ;
- Syndicalisme apicole ;
- Santé de l'abeille.

• Un réseau d'alerte concernant les intoxications d'abeilles par pesticides ou pollutions industrielles.

• Divers outils interactifs : catalogues virtuels collectifs (philatélie et numismatique apicoles, par exemple), *chat room* encore appelée « salle de discussion en direct », cartes postales, dictionnaire des termes apicoles, cours apicoles dont un véritable manuel pour débutants de 48 pages illustrées, etc.

D'autres sites généralistes offrent aussi de précieux renseignements. Le plus sûr moyen de ne pas se perdre sur les autoroutes de l'information est de faire appel au HoneyBee Web Ring. Véritable réseau de serveurs uniquement dédiés à l'apiculture, on y trouve des perles rares.

<http://h.webring.com/hub?sid=&ring=honeybee&id=&list>

Des sites de pays francophones

• Le Centre suisse de recherches apicoles contribue à étendre chaque jour un peu plus les connaissances sur l'abeille. Par ses travaux,

il s'efforce de fournir des réponses pratiques aux questions de la filière apicole.

Les résultats des recherches sont directement accessibles au plus grand nombre d'intéressés. Ce dernier point mérite d'être souligné, car les pays gros producteurs de miel, comme la France ou l'Espagne, connaissent un déficit flagrant en communication de la part de leurs propres scientifiques.

www.apis.admin.ch

• Le site du CARI (Centre apicole de recherche et d'information, association sans but lucratif) reprend toutes les informations relatives à l'apiculture en Wallonie. Vous y trouverez des informations générales sur l'abeille et ses produits mais également des informations techniques plus pointues : suivi des miellées, pathologies, etc.

www.cari.be

• Dans les pages de L'Apiculture genevoise, tous les mois, un des

membres apiculteurs approfondit un sujet particulier.

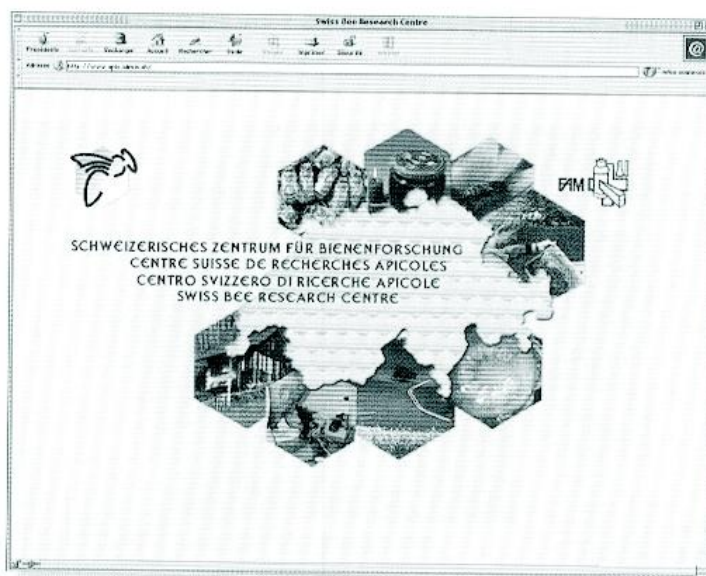
Ces échanges d'expériences sont très constructifs et offrent souvent des astuces inédites ou un savoir-faire applicable sous toutes les latitudes. Les méthodes de lutte contre le varroa, notamment, font souvent appel à des pratiques raisonnées, donc peu polluantes.

www.club-association.ch/apigeneve

• La Société romande d'apiculture, fondée il y a plus d'un siècle, a su négocier le virage du monde numérique.

Son but est l'étude et le développement de l'apiculture au travers de cours, conférences et expositions. Les informations disponibles concernent aussi bien les stations de pesée, d'observation, d'élevage et de fécondation, que les contrôles contre la falsification des miels, la lutte contre les maladies des abeilles, etc.

www.abeilles.ch



Page d'accueil de apis.admin.ch



4. TIRER PARTI D'INTERNET

• Le site de l'Abeille noire est consacré à *Apis mellifera mellifera*, protégée par un programme de conservation appliqué en Belgique et dans le nord de la France.

Vous y trouverez une description du schéma de sélection, une présentation du cycle biologique et des caractéristiques zootechniques, une approche de l'environnement apicole et bien d'autres informations concernant cette abeille noire de l'Europe de l'Ouest.

www.users.skynet.be/apiculture/

• L'Union royale des ruchers wallons possède un des sites les plus complets : historique, membres, contacts, lexique apicole, écoles d'apiculture, revues, agenda, contrats de pollinisation, musée de l'Abeille, etc.

<http://www.apiculture-urw.be>

Quelques sites étrangers

• Si vous tenez à exercer vos talents en anglais, dirigez votre sou-

ris vers le serveur apicole d'Allen Dick, un des apiculteurs les plus passionnés d'Internet, quotidiennement penché sur son ouvrage, véritable mine d'or de renseignements.

Allen Dick est aussi le principal et apprécié animateur de Bee-L, l'excellente liste de diffusion décrite p. 460.

www.internode.net/HoneyBee/

• Autre site nord-américain, Apis contient dans sa base de données interne toutes les Newsletters mensuelles de Tom Sanford, entomologiste spécialisé en apiculture, de l'université de Gainesville (Floride).

L'adresse n'est certes pas facile à retenir mais conduit à ce qui se fait de mieux depuis une douzaine d'années en terme de vulgarisation apicole. Les étudiants y trouveront tous les textes et liens souhaités. Une seule chose est à espérer : que sa gratuité perdure...

<http://apis.shorturl.com>

• Si vous brûlez d'envie d'entrer dans la galaxie apicole hispanophone, pointez votre navigateur sur le cap des *Enlaces de Apicultura* (« liens sur l'apiculture »), où plusieurs centaines de serveurs attendent votre visite.

Encore le travail d'un passionné bénévole qui ravira les « apinautes » par ses compilations de liens méticuleusement et régulièrement mises à jour.

www.apicultura.deeuropa.net

• Enfin, il existe des sites que l'on pourrait qualifier à la fois de généralistes et de spécialisés.

Un exemple parmi tant d'autres, *Apitherapy Data Base* touche à tout ce qui concerne la santé grâce aux produits de la ruche : énorme base bibliographique, liste de toutes les associations concernées à travers le monde, *Who's Who*, formation en ligne et information sur les congrès à venir.

www.sci.fi/~apither/

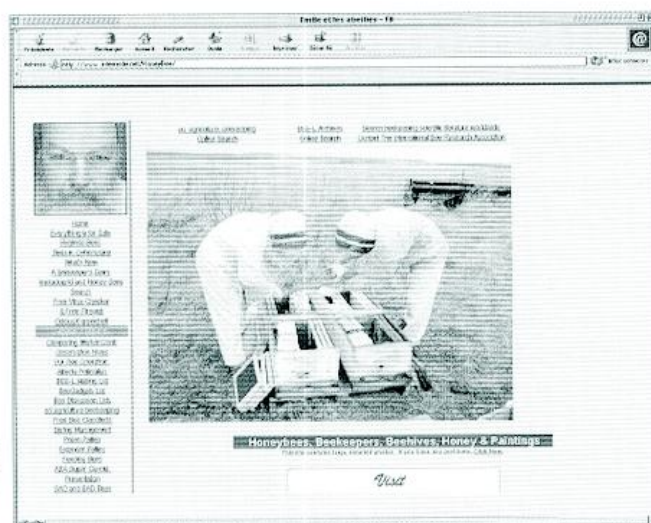
Les forums

L'offre Internet ne serait pas complète sans les forums, communément appelés aussi *Newsgroups*, semblables à des places de marchés virtuelles où tout se raconte, avec plus au moins de courtoisie et d'exactitude.

Les derniers potins apicoles français s'affichent sur fr.rec.apiculture. Quant aux nombreuses questions/réponses dans la langue de Shakespeare, leur lieu d'échange préféré est, de loin :

sci.agriculture.beekeeping.

Page d'accueil de
www.internode.net/HoneyBee/





LES SITES DES PARTICULIERS

Les outils informatiques actuels permettent à n'importe quel apiculteur possédant un simple ordinateur doté d'un modem de projeter sa passion et/ou son travail par-delà les frontières. Internet offre la possibilité aussi bien au chercheur sud-africain d'exposer au monde les subtilités génétiques de l'abeille du Cap, qu'au praticien provençal de célébrer le goût du miel de lavande.

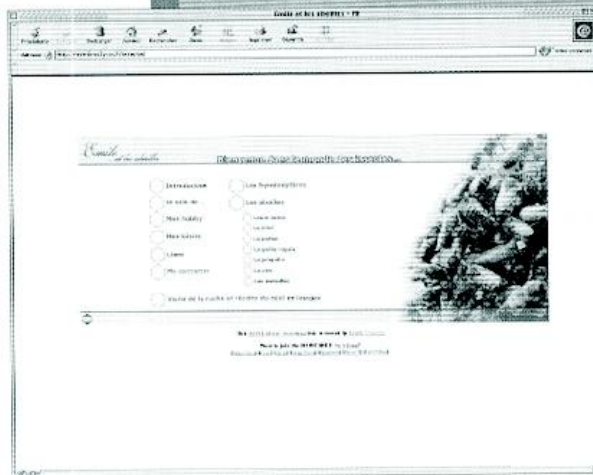
Les passionnés d'apiculture et webmasters en herbe se font occasionnellement emporter par la vague des nouveaux moyens de communication. D'une simple page de cybervitrine, leurs sites tournent parfois à la mini-encyclopédie qui, sous des aspects brouillons, peut receler des trésors d'informations. Elles leur font aussi découvrir des pratiques apicoles d'amateurs souvent intéressantes, bien que non soumises à des vérifications scientifiques.

Néanmoins, les pages personnelles, majeure partie de la galaxie Internet, reposent toujours sur le même schéma : accueil / mes abeilles / mes ruches / mes produits / mes recettes / ma galerie de photos / mes liens préférés / m'écrire.

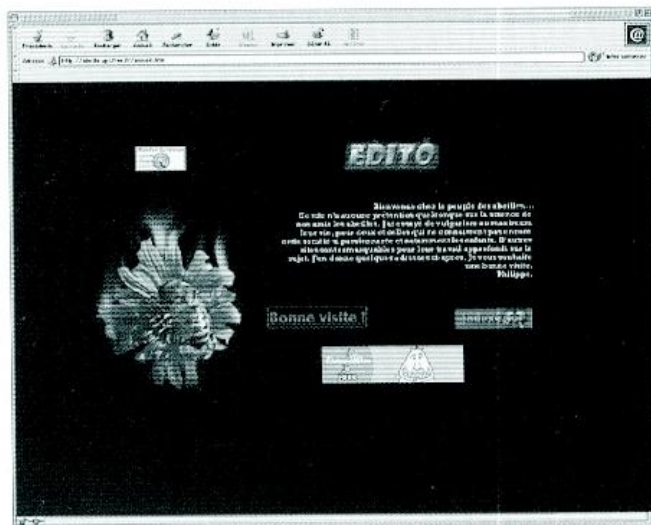
D'abord, réfléchir à son projet

Définissez précisément le contenu sur lequel vous souhaitez communiquer et le public qui en est destinataire. Au stade

suivant de la mise en forme, gardez présents à l'esprit ces deux conseils :
- la navigation sur un site doit toujours être simple et intuitive ;
- la sobriété graphique est toujours un avantage.



Page d'accueil de <http://membres.lycos.fr/ecrausaz>



Page d'accueil de www.abeilles.api.free.fr

CONSTRUIRE SON SITE

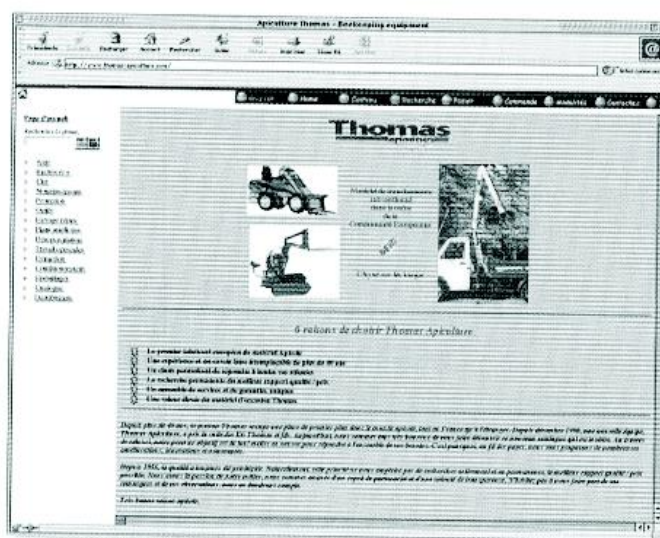
Dans la majorité des cas, les fournisseurs d'accès à Internet (Wanadoo, AOL, etc.) offrent un espace disque gratuit de plusieurs mégaoctets permettant de débiter comme webmaster de ses propres pages personnelles. Des dizaines de logiciels de création ne nécessitent aucune connaissance informatique particulière, comme Frontpage Express. Ils sont gratuits ou peu chers (autour de 16 euros).

Certains CD-Rom de connexion des fournisseurs d'accès contiennent également de très bons outils de conception de sites. Des utilitaires gratuits facilitent ensuite les mises à jour par simple transfert de fichiers (FTP).

LES SITES COMMERCIAUX

Un média international, bon marché, pouvant se mettre à jour en temps réel : la filière apicole, comme les autres secteurs de l'économie, s'engouffre dans le Web marchand.

En respectant ces dix-huit préceptes du parfait petit webmestre apicole, les professionnels peuvent se tailler facilement une place dans l'Eldorado numérique. Cela ne doit pas se faire au détriment des autres canaux de distribution classiques, qui ne sont pas près de disparaître, fort heureusement.



Page d'accueil de www.thomas-apiculture.com

Les 18 règles d'or d'un site vendeur

- ## Les 18 règles d'or d'un site vendeur
- 1 être visible, c'est-à-dire très bien répertorié dans les principaux moteurs de recherche ;
 - 2 avoir un nom de domaine simple et mémorisable ;
 - 3 se charger rapidement ;
 - 4 présenter une page d'accueil qui renseigne le visiteur en moins de 5 secondes sur le contenu du site ;
 - 5 annoncer clairement les coordonnées physiques de l'exploitation apicole (adresse, téléphone, etc.) ;
 - 6 disposer d'une interface intuitive et conviviale (menus et arborescence simples, boutons bien placés) ;
 - 7 proposer un « plus » commercial (remises, promotions par lots, etc.) ;
 - 8 être doté d'un système qui facilite les prises de commande ; caddie virtuel en plusieurs devises avec calcul automatique des frais de port et paiement sécurisé ;
 - 9 effectuer les livraisons en temps et en heure ;
 - 10 exposer des informations, en plus du contenu mercantile ;
 - 11 contenir une page de liens apicoles externes (bien sûr non concurrentiels) ;
 - 12 offrir une interactivité maximale grâce aux outils de créativité collective (forums, FAQ, etc.) ;
 - 13 s'afficher aussi en anglais ;
 - 14 fournir un moteur de recherche interne rapide et pertinent si le site contient de nombreux articles apicoles ;
 - 15 procéder à des mises à jour régulières ;
 - 16 fidéliser les visiteurs avec un bulletin apicole original et gratuit ;
 - 17 respecter la « Nétiquette » en évitant l'envoi en masse d'e-mails commerciaux non sollicités ;
 - 18 parsemer (mais pas trop) le site de touches d'humour, de surprises, d'abeilles animées, etc.



LE COURRIER ÉLECTRONIQUE

D'un coût extrêmement modeste et à la vitesse de la lumière, le courrier électronique peut aussi bien véhiculer messages personnels, fichiers de travail, images couleur, qu'avertissements publicitaires ou encore abonnements en ligne.

Intégré dans toutes les machines comportant des puces électroniques, le courrier électronique chamboule les relations humaines.

D'abord réservé aux ordinateurs, il s'impose maintenant dans les téléphones portables de 2^e et 3^e générations, sur les écrans des télévisions, des bornes interactives ou des petits organisateurs personnels (PDA). Ainsi, les apiculteurs peuvent être reliés entre eux et avec leurs ruches (cf. p. 452).

Il faut distinguer trois catégories de courrier : la correspondance normale, les listes de diffusion et les envois en masse.

La correspondance normale

À l'heure du visiophone et autres vidéoconférences planétaires, l'ère de l'écrit continue de progresser à une vitesse fulgurante... de façon digitalisée.

Les logiciels de messagerie, de plus en plus conviviaux, permettent aux apiculteurs de se doter, à très faible coût, d'un puissant bureau de poste privé au sein même de leur exploitation. Les échanges avec les fournisseurs, les clients et les collaborateurs s'en trouvent facilités.

De plus, le rattachement de fichiers informatiques aux e-mails

autorise le travail de groupe de personnes dispersées géographiquement. Les syndicats apicoles, les rédacteurs des revues et les associations départementales gagnent en efficacité.

De même, la rapidité à adresser un message à de multiples destinataires augmente la réactivité des divers groupes apicoles face à des événements importants : intoxication d'abeilles, manifestation et autres mobilisations collectives urgentes.

Les listes de diffusion

Appelées aussi *mailing lists*, elles permettent des échanges faciles entre les membres d'une communauté de « branchés » réunis autour d'un même thème.

• **Bee-L**, l'ancêtre des listes apicoles, est hébergé sur un serveur de l'université d'Albany aux États-Unis, donc anglophone. Véritable brainstorming planétaire, surveillée par de sympathiques modérateurs, la liste procure un fantastique support, de la part de professionnels et scientifiques bénévoles, aux débutants des deux hémisphères sachant lire et écrire l'anglais. Elle fait aussi le bonheur de tous les thésards qui se penchent sur les multiples aspects de l'apiculture.

Ses archives sont consultables sur

<http://listserv.albany.edu:8080/cgi-bin/wa?S1=bee-l>

Voici un exemple de quelques thèmes, parmi les milliers abordés :

- *Early feeding* (nourrissements précoces) ;
- *Requeening nucs* (remérage de ruchettes) ;
- *Africanized hybrids* (hybrides africanisés) ;
- *Two queen hives* (ruches à deux reines) ;
- *Anatomy of worker honey bees* (anatomie des ouvrières)...

• Partie de Belgique, de nombreuses années plus tard, la liste de diffusion **Abeille** s'est imposée depuis dans les réseaux francophones.

Moins fréquentée que son modèle nord-américain, elle a le mérite d'être tout aussi diversifiée.

Vous pouvez en juger via un relevé hebdomadaire de ses archives sur <http://www.fundp.ac.be/listes/abeilles>

- Traitement préventif d'un essaim contre le varroa ;
- Humidité du miel ;
- Problèmes sur la récolte de lavandes ;
- Reines Buckfast ;
- Prévention de l'essaimage ;

- Vive le printemps ;
- Grille à reine en plastique...

Bien sûr, les autres communautés linguistiques (essentiellement espagnoles, portugaises, hollandaises et germaniques) ne sont pas en reste. Le monde « bourdonne »...

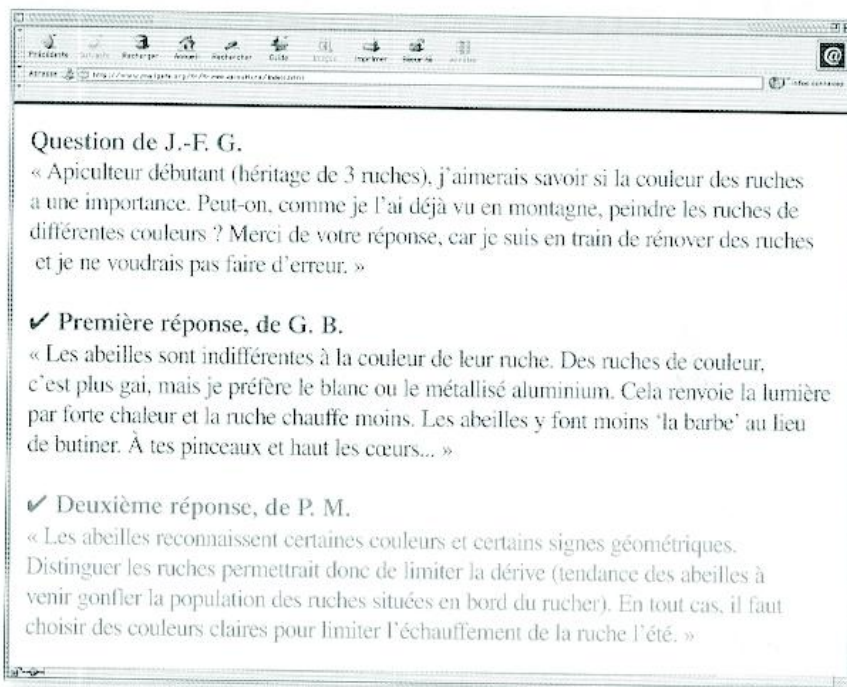
L'ensemble des commandes pour s'abonner gratuitement à ces lieux d'échanges virtuels est décrit dans la Galerie virtuelle apicole (www.apiculture.com) à la rubrique « Liens ».

Les envois en masse

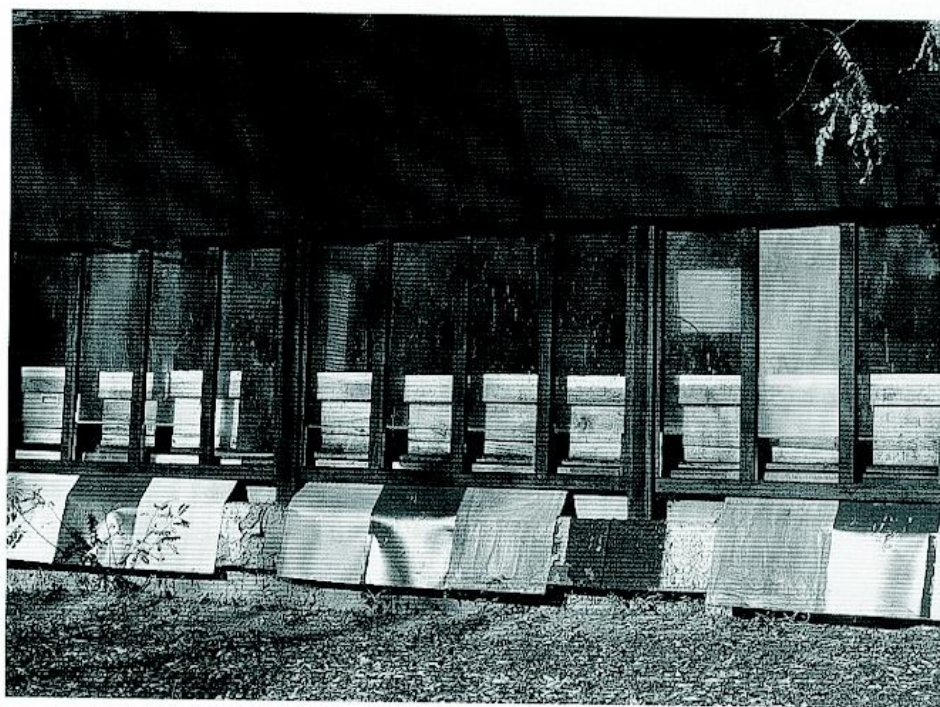
Connus sous le nom de *spams*, les e-mails commerciaux non sollicités sont rarement appréciés par les « apinautes ».

À l'inverse, gérés par le biais d'un bulletin en ligne (*Newsletter*), les e-mails peuvent se transformer en publicité rédactionnelle à fort pourcentage de retour. Un apiculteur-webmestre peut très bien installer dans son propre site commercial un système d'abonnement en ligne pour une « Gazette du parfait petit dégustateur de miel », par exemple.

Les souscripteurs seront ravis de recevoir ponctuellement des informations sur les goûts et couleurs des miels, agrémentées de recettes au miel et de... quelques offres promotionnelles. En quelques secondes, la force de vente de l'apiculteur peut ainsi toucher des milliers de foyers, il peut réactualiser ses tarifs et annoncer des nouveautés, tout en évitant de lourds travaux d'imprimerie et d'exorbitants frais d'affranchissement.



Un exemple de messages échangés sur un forum.



Même si les abeilles ne voient pas les couleurs comme nous, des peintures différentes leur permettent d'identifier leur ruche, surtout si elle est très proche d'autres ruches.



GUIDE DES MIELS

Jusqu'à une période récente,
la majorité des apiculteurs récoltait
un miel « mille fleurs » ou

« de pays », de bonne qualité,
mais très variable en couleur,
arômes et saveur.

Aujourd'hui, la gamme de miels
de cru disponibles est, à l'image
des autres denrées alimentaires,
extrêmement diversifiée : le miel
se décline au pluriel.





INTRODUCTION

Les miels proposés sur les étals des marchés ou sur les rayons des grands magasins offrent aux consommateurs un vaste choix. À leur usage et à celui des apiculteurs débutants, ce chapitre en présente les principaux types produits ou vendus en France.

Miels d'hier et d'aujourd'hui

Les rares miels de crus qui ont un passé sont ceux d'acacia, de lavande, de romarin ou de sapin, ainsi que quelques miels de terroirs réputés, comme le Gâtinais, Chamonix ou Narbonne.

Jadis, le miel « toutes fleurs », d'origine florale indéterminée et récolté une à deux fois l'an, prédominait la production.

De nos jours, à l'image d'autres denrées alimentaires, la diversité la plus étendue est recherchée et plébiscitée. Les apiculteurs ont pris conscience de la gamme de miels qu'ils pouvaient sélectionner sur le territoire. Ils ont modifié leurs méthodes de travail afin de les récolter et de les proposer à une clientèle de plus en plus curieuse et avertie.

Une histoire en perpétuel mouvement

En quelques années, le goût des consommateurs a considérablement évolué. Des miels puissants, autrefois mésestimés, sont aujourd'hui très appréciés et recherchés, tels que les miels de châtaignier, de bruyère ou de sarrasin. Le miel d'arbousier, à l'amertume prononcée, devrait s'imposer en France comme c'est déjà le cas en Italie.

Victimes des bouleversements de l'agriculture, d'autres miels autrefois très réputés sont en voie de disparition, comme les miels de sainfoin, de trèfle ou de luzerne. En revanche, le miel de metcalfa, inconnu il y a seulement dix ans, apparaît sur le marché.

Enfin, les apiculteurs des départements d'outre-mer, bénéficiant sous ces latitudes d'une flore exubérante et

variée, totalement différente de celle de notre Hexagone, produisent des miels très spécifiques. Ils réjouiront le véritable amateur, heureux de découvrir des produits aux saveurs et aux arômes nouveaux.

Lire les fiches des miels

Ce chapitre XII présente les principaux miels du marché français, c'est-à-dire les miels produits en France, mais aussi, de manière générale, ceux d'importation que l'on trouve en vente.

Dans les fiches ci-après sont classés, par ordre alphabétique, d'abord les miels monofloraux, auxquels une plante donne son nom, puis les miels polyfloraux, dont l'appellation fait référence à un type de paysage. Les deux dernières fiches proposent quelques grands crus de la Réunion et des Antilles.

Dans le chapitre IV, des fiches botaniques (p. 170 à 223) fournissent des informations complémentaires sur les sources mellifères. Dans les fiches suivantes, la rubrique « Floraison » correspond à la période d'exploitation effective de la plante par les abeilles.



DEUX TYPES D'APICULTURE

Un certain nombre d'apiculteurs pratiquent en parallèle apiculture sédentaire et apiculture transhumante. Dans tous les cas, l'évolution des différentes floraisons nécessite un suivi régulier, car la récolte de miel dépend essentiellement des aléas climatiques.

L'apiculture sédentaire

L'apiculteur sédentaire installe son rucher à proximité de son domicile, dans un environnement le plus favorable possible. Les colonies d'abeilles demeurent perpétuellement en place. L'analyse du potentiel mellifère permettra de définir les miels susceptibles d'être récoltés. Très souvent, l'apiculteur produira un miel polyfloral dont il s'efforcera

de connaître la composition afin de mieux le dénommer : miel de montagne, de maquis...

Si le terrain, dans un environnement très favorable, enchaîne des floraisons distinctes et intenses, l'apiculteur peut, au cours de la saison, prélever en plusieurs récoltes différents miels sélectionnés, par exemple du miel de bruyère blanche fin avril, du miel de châta-

gnier à la mi-juillet et du miel de callune à la fin septembre. Mais s'il souhaite proposer à sa clientèle une gamme de miels plus étendue, il devra établir ses ruchers dans différentes zones de production, parfois très éloignées les uns des autres.





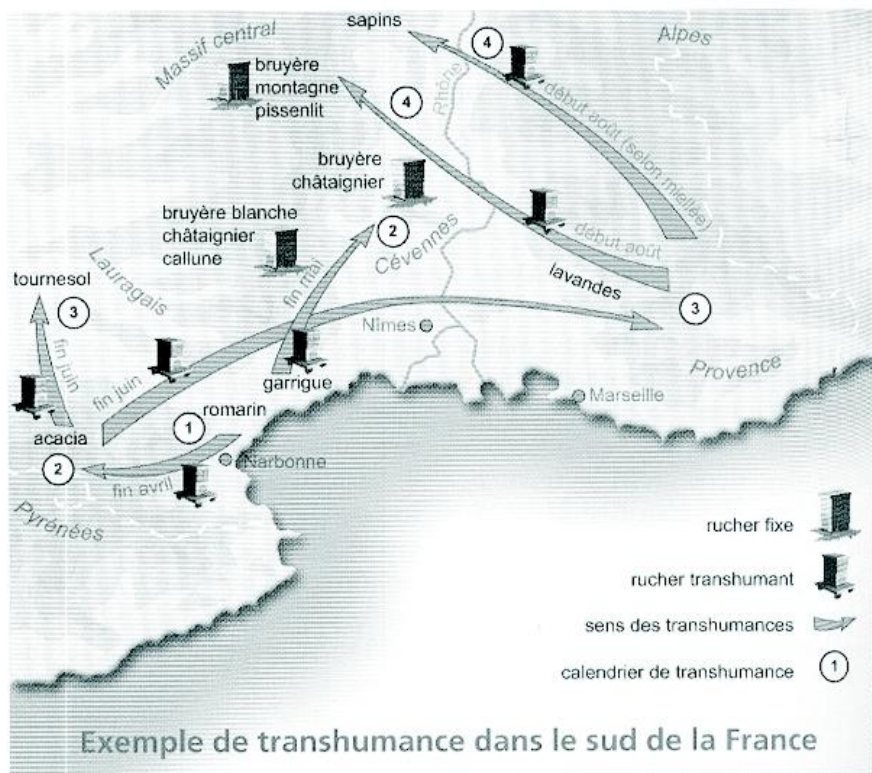
L'apiculture transhumante

Pour optimiser la production et se donner les moyens de récolter des miels très spécifiques, l'apiculteur transhume ses colonies à plusieurs reprises au cours de la saison, au gré des différentes floraisons. Les ruches ne demeurent en place plus de six mois que sur les emplacements d'hivernage.

Les distances parcourues peuvent être très courtes (quelques kilomètres seulement en montagne) ou très longues (plusieurs centaines de kilomètres entre chaque étape), lorsque l'on change de milieu. Espérant récolter des miels qui se commercialisent bien, certains apiculteurs professionnels bien outillés (ruches sur palettes, grues, chargeurs...) n'hésitent pas à effectuer de longs trajets, imposés par des miellées très éloignées les unes des autres.

Les miellées sont toujours aléatoires. En cas de conditions météorologiques défavorables, l'apiculteur peut être obligé de déplacer à nouveau ses ruches très rapidement car, exposées à la disette, les colonies pourraient dépérir.

Pour récolter un miel sélectionné, il faut avoir à disposition un terrain dont les surfaces attenantes au rucher génèrent, sur de vastes étendues et en densité suffisante, une flore correspondant au miel recherché. En aucun cas une seule petite parcelle de luzerne ou un tilleul au fond du jardin ne permettront de produire du miel de luzerne ou de tilleul.



Exemple de transhumance dans le sud de la France

Il faut poser des hausses vides juste avant la miellée, sinon, vérifier que les abeilles n'ont pas commencé à stocker du miel d'une floraison précédente dans les cadres. Si c'était le cas, ces derniers doivent être retirés et remplacés par des cadres vides. Lorsque les cadres du corps de ruche sont déjà gorgés de miel, confrontées à la nouvelle miellée, les abeilles peuvent le déplacer dans les hausses et ainsi modifier les caractères du miel nouveau. Il est indispensable de récolter dès la fin d'une miellée avant que la suivante ne vienne l'altérer.

Le miel extrait devra correspondre aux critères du miel sélectionné. En cas de doute, une analyse effectuée sur un échantillon par un laboratoire spécialisé déterminera avec rigueur son origine.

Avec l'expérience et le savoir-faire, l'examen organoleptique réalisé par l'apiculteur peut suffire.

La transhumance en montagne

En montagne, chaque niveau d'altitude possède une flore particulière que l'apiculteur doit s'efforcer d'exploiter en transhumant ses ruches sur quelques kilomètres au fil des floraisons.

Si, au printemps, vergers et acacias fleurissent en piémont et en fond de vallée, il faudra souvent monter les ruches à mi-pente pour bénéficier de la miellée de châtaignier en tout début d'été, puis les déplacer encore plus haut pour espérer récolter le miel de callune ou de rhododendron.

DES MIELS VARIÉS

L'extraordinaire variété des miels d'un territoire dépend de la diversité des paysages qui le composent. Chaque région de France possède une flore particulière, susceptible de produire des miels authentiques, originaux, très différents les uns des autres.



Les miels monofloraux, ou miels de cru

Les miels monofloraux sont élaborés à partir du nectar ou du miellat provenant d'une espèce végétale unique ou prépondérante. Si de très nombreux végétaux possèdent des qualités mellifères, un nombre restreint d'entre eux permet une production monoflorale caractéristique.

Les miels de colza et de tournesol représentent à eux seuls près de la moitié de la production française globale. Achetés en vrac par des négociants conditionneurs, ils sont paradoxalement commercialisés sous l'appellation générique « miel de France » ou « miel mille fleurs » dans la grande distribution.

Les grands crus (acacia, lavande, romarin, tilleul, châtaignier...) sont bien caractérisés et produits en quantité non négligeable. Reconnus et appréciés des consommateurs, ces miels sont aujourd'hui présents sur tous les étals.

Les crus rares, comme le framboisier, le serpolet, l'arbusier ou le rhododendron, à la production limitée, sont élaborés généralement sur des terroirs exigus, et commercialisés par les apiculteurs eux-mêmes. Très nombreux, ils constituent un vrai plaisir pour les amateurs curieux qui souhaitent découvrir des miels exceptionnels.

Les miels polyfloraux

Ces miels sont élaborés par les abeilles à partir du nectar et/ou du miellat provenant de plusieurs espèces végétales.

Pour valoriser ces miels (voire permettre au consommateur de reconnaître leur caractère dominant), les apiculteurs indiquent de manière plus ou moins précise leur origine géographique. Celle-ci correspond soit à l'aire de production (région,

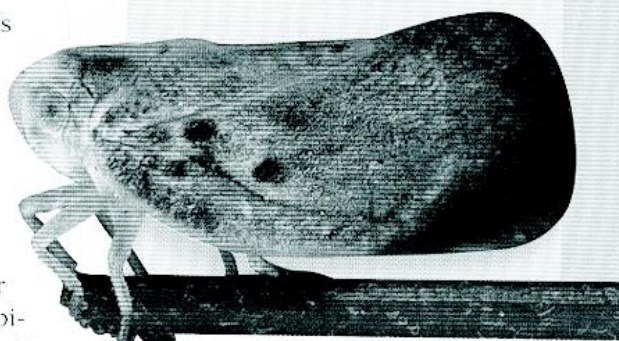
département, massifs...), soit à un type de paysage faisant référence à un ensemble floral identifié (garrigues, maquis, forêts...).

Miel de nectar et miel de miellat

- Le miel de nectar provient des fines gouttelettes sucrées exsudées par les nectaires des fleurs. Butinées et travaillées par les abeilles, elles se transformeront en miel.

- Le miel de miellat provient de l'exsudation déposée en pellicule gluante sur les végétaux par certains pucerons qui se sont nourris des éléments azotés de la sève.

Récoltés par les abeilles, ces sucres seront transformés en miel.



Une sorte de puceron à miellat : la cicadelle.



DÉGUSTER UN MIEL

Observer, humer, reconnaître l'origine florale ou géographique d'un miel : autant de plaisirs que partagent producteurs et consommateurs en quête de nouvelles sensations, de nouvelles découvertes...

L'art de déguster

Dans les concours de miel, les jurés doivent parfois juger plusieurs miels d'une même origine florale.

Pour qu'ils sauvegardent l'intégralité de leur potentiel gustatif, on leur conseille de se rincer la bouche avec un verre d'eau plate et de consommer un quartier de pomme acide avant d'aborder un nouvel échantillon.

L'examen visuel

Un miel parfaitement filtré ne recèle aucun résidu provenant de l'extraction. Et, s'il est correctement mature, aucune écume ne se retrouve à la surface du pot.

Liquide ou solide, un beau miel doit présenter une robe unicolore. Les teintes peuvent varier du blanc le plus pur au noir le plus intense, en passant par plusieurs jaunes, roux, marrons ou oranges.

L'examen olfactif

Dès l'ouverture de l'emballage, le miel doit dégager des effluves correspondant à l'origine florale indiquée. Avec de l'expérience, l'amateur reconnaîtra le parfum des différentes variétés et détectera les odeurs

exogènes, comme l'odeur de fumée provenant d'un enfumage excessif lors de la récolte.

L'examen gustatif

Pour essayer de définir les saveurs d'un miel, il est conseillé d'en prendre une cuillerée, à déguster avec la plus vive attention. Faites-la tourner longuement dans la bouche et écrasez-la légèrement entre la langue et le palais, de manière à bien mettre en éveil les papilles gustatives. Puis avalez lentement afin de juger si l'arôme perdure (miel dit « long en bouche »).

L'examen tactile

La texture plus ou moins fine d'un miel peut en altérer les qualités gustatives. Cela est surtout sensible lorsque le miel cristallise, devenant plus solide.

Si, à l'état liquide, quasiment tous les miels se révèlent très agréables, certains, rares il est vrai, peuvent se montrer trop épais, voire coller aux dents.

À l'état solide, la finesse de la granulation est déterminante. Un miel délicieux en arôme et en

savoir peut être desservi par une cristallisation grossière. Le consommateur apprécie modérément la sensation de manger du sable.

Grâce à des procédés naturels, l'apiculteur peut aujourd'hui diriger la cristallisation de sa production et proposer des miels dits « crémeux », à la texture fine et souple, très agréables à tartiner.



La robe d'un miel s'apprécie mieux dans un verre de dégustation.

Les miels monofloraux



Le miel d'acacia



Très prisé par les consommateurs pour sa douceur et son aspect liquide, le miel d'acacia représente la plus forte vente en miels monofloraux. La production française, toujours insuffisante, est complétée par des importations massives en provenance des pays de l'Est, en particulier de Hongrie. L'acacia dit « de Chine » a un goût totalement différent. Souvent de qualité aléatoire, il affiche rarement son origine de façon claire.

AIRE DE RÉCOLTE	S'il existe dans toute la France des bois d'acacias où il est possible de récolter ce miel de manière ponctuelle, certaines régions sont plus favorables : Bassin parisien, Centre, Aquitaine et piémont pyrénéen, Est.
FLORAISON	Capricieuse. Lors des années fastes, en quelques jours les acacias blanchissent comme neige et l'air embaumé annonce une grande miellée.
RÉCOLTE	Fin mai-début juin. Très irrégulière : abondante ou inexploitable. Sensible aux gelées tardives, aux vents du nord et aux orages.
COULEUR	Très clair, limpide. Jaune pâle irisé de vert.
PARFUM ET SAVEUR	L'arôme rappelle de manière discrète le parfum de la fleur. Saveur très douce.
CRISTALLISATION	Le miel reste très longtemps liquide. La présence de nectars exogènes accélère la cristallisation, toujours très fine.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Considéré comme un régulateur intestinal, ce miel est recommandé pour les jeunes enfants.



Le saviez-vous ?

Totalement inconnu en Europe jusqu'au XVII^e siècle, l'acacia a été rapporté de Virginie par Jean Robin. Le miel d'acacia devrait donc s'appeler miel de robinier... du véritable nom de l'arbre. Jusqu'à présent, la France a très peu favorisé les plantations d'acacia car cette essence était considérée comme envahissante. En Hongrie, depuis plusieurs décennies, le bois d'acacia est recherché pour ses qualités de flexibilité et de résistance (fabrication de poutres en lamellé-collé).

Le miel d'arbousier

Selon les descriptions de la plupart des consommateurs, les miels sont plus ou moins parfumés, mais toujours... sucrés. Mais il faut se rendre à l'évidence, le miel d'arbousier constitue une exception : il est amer.



AIRE DE RÉCOLTE Sud de la France, Corse.

FLORAISON De fin octobre à début décembre.
Les grappes de fleurs blanches comparables à celles du muguet voisinent avec les fruits rouge vif arrivés à maturité.

RÉCOLTE Courant novembre. Souvent régulière. Il est conseillé de ne pas trop attendre pour procéder à la récolte car les frimas de l'hiver peuvent survenir très vite.

COULEUR Sombre, presque noir à la récolte.
Marron tirant vers le brun une fois solide.



PARFUM ET SAVEUR Les effluves sont puissants mais très agréables.
En revanche, la saveur surprend en raison d'une amertume inhabituelle.
Une fois passé ce premier contact, le goût épicé aux fragrances orientales séduit les amoureux de miels robustes, de plus en plus nombreux.

CRISTALLISATION Rapide. La granulation est grossière.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Le miel d'arbousier est recherché pour son amertume par les fabricants de vinaigre de miel auquel il apporte une saveur incomparable.



Le saviez-vous ?

Durant très longtemps et encore souvent aujourd'hui, ce miel n'était pas récolté. Considéré comme invendable car trop amer, il constituait les réserves d'hiver des colonies d'abeilles qui s'en nourrissaient au fil des mois. Aujourd'hui, le consommateur privilégie les miels plus marqués au goût ; l'avenir de ce miel paraît donc plus prometteur. Paradoxalement, le fruit de l'arbousier étonne par sa fadeur. Commercialisée notamment en Corse, la confiture d'arboises est très douce.

Le miel d'aubépine

Hormis dans quelques régions privilégiées où la présence de haies et de massifs importants le permet, le miel d'aubépine se récolte peu en tant que tel, car, au printemps, les abeilles disposent de sources de pollen et de nectar très variées qui ne favorisent pas une production caractéristique.



AIRE DE RÉCOLTE	Les terroirs sont disséminés dans le nord et l'ouest de la France.
FLORAISON	Avril-mai. Très intense, brève et violente, en une myriade de bouquets de fleurs blanches odorantes
RÉCOLTE	Capricieuse. Cependant, par temps chaud et sec, la sécrétion de nectar peut devenir abondante.
COULEUR	Jaune pâle à ambre. Très clair à l'état solide.
PARFUM ET SAVEUR	Arôme discret mais tenace. Le goût suave et fruité perdure en bouche.
CRISTALLISATION	Plutôt rapide et très fine.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Le miel d'aubépine serait bénéfique pour les personnes souffrant d'insomnies.

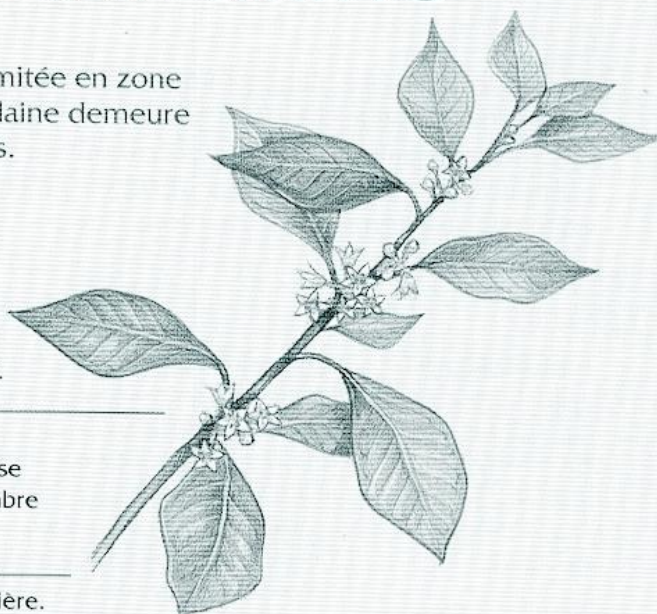


Le saviez-vous ?

Selon la nature du sol, l'aubépine est plus ou moins mellifère. Accusée de véhiculer le feu bactérien, elle a été jusqu'à une période récente interdite de toute culture et donc bannie des pépinières. Aujourd'hui, en Suisse, les abeilles sont utilisées pour lutter contre le feu bactérien : en sortant de la ruche, elles emportent avec leurs pattes des champignons microscopiques, efficaces contre ce fléau, qu'elles déposent sur les fleurs lors du butinage. Cette nouvelle méthode de lutte biologique paraît prometteuse.

Le miel de bourdaine

Très apprécié mais produit en quantité limitée en zone de moyenne montagne, le miel de bourdaine demeure trop méconnu, malgré toutes ses qualités.



AIRE DE RÉCOLTE Aquitaine et Massif central.

FLORAISON Fin mai-début juillet.
Très échelonnée, elle peut se prolonger jusqu'en septembre de manière résiduelle.

RÉCOLTE Courant juillet. Plutôt régulière.

COULEUR Plutôt foncé au départ, ce miel devient brun roussâtre au terme de sa cristallisation.



PARFUM ET SAVEUR Le miel de bourdaine exhale des effluves délicats et son goût se révèle fruité, balsamique et très légèrement aromatisé.

CRISTALLISATION Exceptionnellement lente. Granulation équilibrée.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES On attribue à ce miel des qualités purgatives comparables à celles de la plante, largement employée dans la pharmacopée traditionnelle.

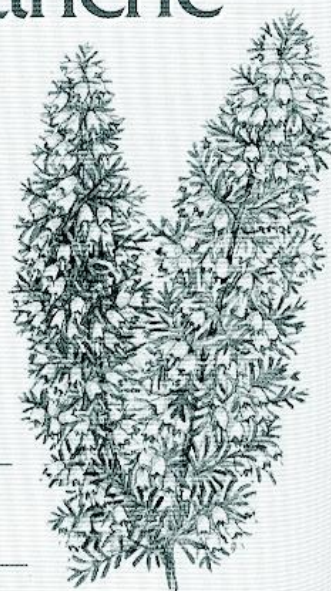


Le saviez-vous ?

Lorsque le pourcentage de nectar de bourdaine ne permet pas de donner au miel sa typicité, il entre dans la composition du miel toutes fleurs du terroir, qu'il enrichit de ses saveurs. Les jeunes rameaux de bourdaine, très souples, étaient autrefois employés en vannerie, et en particulier dans la fabrication d'ossatures de ruches. Dans le nord-ouest de la France, il y avait encore, au XIX^e siècle, des « ruches en bourdaine ».

Le miel de bruyère blanche

Le miel de bruyère blanche surprend et séduit souvent ceux qui ont la chance de le déguster. Encore confidentielle, sa notoriété va croissant malgré une production qui ne peut que demeurer limitée. Ce miel est récolté également en Italie, en Espagne et en Afrique du Nord.



AIRE DE RÉCOLTE	Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Corse.
FLORAISON	Fin mars-fin avril. Éclatant en milliers de grappes de fleurs blanches, elle s'étale sur une quinzaine de jours.
RÉCOLTE	Début mai. Irrégulière car très précoce. Les semaines précédant la floraison doivent être favorables au développement des colonies. Très sensible à la pluie et aux longues périodes de sécheresse.
COULEUR	Ambré à l'état liquide, marron clair à l'état solide.
PARFUM ET SAVEUR	Très odoriférant, le miel de bruyère blanche exprime des saveurs boisées, fortes, où se mêle parfois une pointe de réglisse, de cacao ou de caramel.
CRISTALLISATION	L'apiculteur ne doit pas attendre pour procéder à la récolte, car ce miel pourrait cristalliser dans les cadres. Texture fine et onctueuse.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Une teneur élevée en HMF et en acidité libre caractérise le miel de bruyère blanche.



Le saviez-vous ?

Ce miel original doit se consommer nature.
En raison de sa saveur très particulière, il ne saurait être employé en cuisine.
Les souches ou racines de bruyère blanche, dite aussi bruyère arborescente, sont largement employées pour la fabrication de pipes de grande qualité.

Le miel de bruyère callune

Issu du nectar de *Calluna vulgaris*, ou bruyère commune, ce miel très prisé par les négociants est peu commercialisé en France. La majeure partie de la production française est exportée, notamment en Allemagne, pays qui en est très friand.



AIRE DE RÉCOLTE Auvergne, Cévennes, Landes, Pyrénées.

FLORAIISON Inversée, elle débute en montagne fin juillet et s'achève en basse altitude à la fin de septembre. Régulière, elle perdure plus de trois semaines.

RÉCOLTE Très irrégulière. Une belle floraison ne suffit pas. Les gelées, la sécheresse et le vent annihilent tout espoir de miellée. Cependant, le moindre orage peut s'avérer salutaire.

COULEUR Ambré avec des teintes rougeâtres. Brun orangé à l'état solide.



PARFUM ET SAVEUR Son arôme puissant sécrète des saveurs fruitées intenses qui envahissent le palais.

CRISTALLISATION Très lente. Le miel de callune prend une texture gélatineuse avant de se solidifier en gros cristaux.

CONSERVATION Aléatoire. S'il n'est pas conservé au frais, il risque de fermenter.

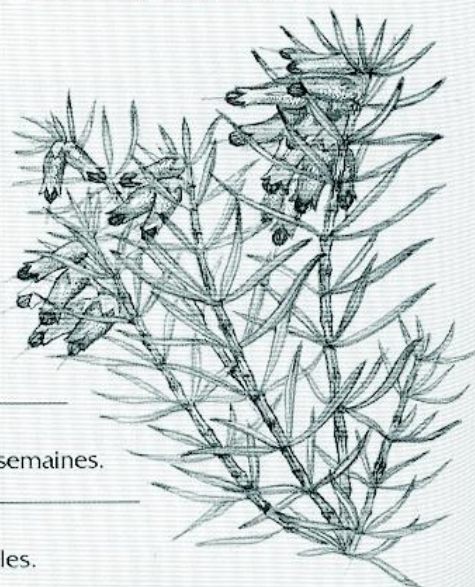
CARACTÉRISTIQUES Le miel de callune est réputé bénéfique pour les consommateurs atteints de problèmes rénaux, de fatigue chronique ou convalescents. Il s'avère très riche en oligoéléments et en particulier en potassium, fer, soufre, manganèse, bore et baryum. Sa teneur en eau est très élevée : plus de 22 %.

Le saviez-vous ?

Pour extraire le miel de callune, les apiculteurs doivent employer une picoteuse qui, de manière mécanique, liquéfie sa texture visqueuse. Sans ce procédé, le miel ne coule pas. Les étendues de bruyère se réduisent au profit des grandes plantations de conifères. Cependant, les apiculteurs transhument encore des milliers de ruches, parfois venant de très loin, vers les aires de production réputées, comme le lac de Charpal en Margeride.

Le miel de bruyère « erica »

Ce miel robuste et fort en goût, produit à partir du nectar d'*Erica herbacea* (dénommée aussi *bruyère cendrée*), a longtemps été considéré de qualité secondaire. Aujourd'hui, il attire les amateurs de saveurs puissantes.



AIRE DE RÉCOLTE	Pyrénées, Landes, Massif central, Bretagne, Sologne.
FLORAISON	Dès fin juin, ou en juillet selon les altitudes. Très longue, elle se décline durant plusieurs semaines.
RÉCOLTE	Fin juillet-début août. Assez irrégulière. Les périodes de sécheresse se révèlent fatales.
COULEUR	Sombre à l'état liquide, le miel de bruyère cendrée prend une coloration marron foncé à l'état solide.
PARFUM ET SAVEUR	Un arôme prononcé, des saveurs boisées et une légère amertume caractérisent ce miel.
CRISTALLISATION	Lente et plutôt grossière.
CONSERVATION	Bonne.
CARACTÉRISTIQUES	Le miel de bruyère cendrée est réputé pour ses qualités diurétiques. Moins riche en oligoéléments que le miel de callune, il contient du silicium, du bore et du baryum.



Le saviez-vous ?

Employé principalement en pâtisserie jusqu'à une période récente, notamment dans la fabrication de pain d'épice, ce miel aujourd'hui reconnu fait partie des grands crus français. Plusieurs espèces de bruyères du genre *Erica*, parfois très différentes les unes des autres, poussent sur le territoire. Parmi elles : *Erica ciliaris*, présente dans les Landes et en Bretagne, *Erica tetralix*, que l'on rencontre dans le Centre et dans l'Ouest, *Erica vagans*, omniprésente, et *Erica herbacea*, ou bruyère incarnate, qui ne pousse qu'en altitude, au-delà de 1 500 m, et fleurit au début du printemps.

Le miel de cerisier

Le miel de cerisier, plus rare que les surfaces des vergers ne le laissent supposer, ne peut être récolté que lorsque les colonies se sont déjà suffisamment développées. La précocité de la floraison et la concomitance d'autres sources de nectar altèrent fréquemment la typicité du miel.



AIRE DE RÉCOLTE Vallée du Rhône, Provence, Languedoc-Roussillon.

FLORAISON Mars-avril. Courant mai en montagne. Très généreuse.

RÉCOLTE Assez régulière. Elle peut se révéler abondante si la météorologie se montre favorable. Très sensible au froid et à la pluie.

COULEUR Légèrement ambré à rougeâtre. Cristallisé, il prend des teintes jaune pâle virant vers le gris.

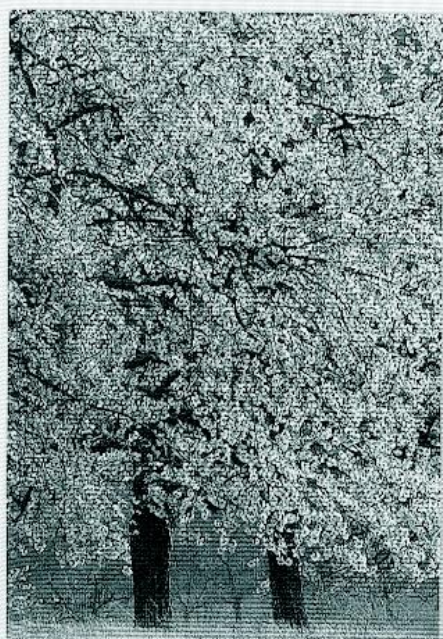


PARFUM ET SAVEUR Peu odorant, le miel de cerisier sécrète des saveurs chaudes et fruitées similaires à celles de la cerise elle-même.

CRISTALLISATION Lente à survenir. Lorsque le miel se solidifie, la granulation se révèle plus ou moins fine.

CONSERVATION Très bonne.

CARACTÉRISTIQUES Les amateurs de ce miel lui reconnaissent des vertus diurétiques.



Le saviez-vous ?

Jusque dans les années 1960, la multiplicité des variétés de cerisiers – plusieurs centaines recensées, précoces ou tardives – prolongeait la floraison durant plus d'un mois. Aujourd'hui, moins d'une quinzaine de variétés sont cultivées, et la miellée dure à peine trois semaines. Cependant, de nouvelles variétés font leur apparition.

Le miel de chardon

Les abeilles adorent butiner les fleurs de chardon. Toutefois, la production de miel de chardon proprement dit, très confidentielle, est réservée aux seuls apiculteurs qui connaissent les rares espaces où la plante prolifère. Et si elle pique, son miel est délicieux.



AIRE DE RÉCOLTE	Dunes, arrière-pays du littoral méditerranéen, avec une préférence pour les terrains volcaniques.
FLORAISON	Courant juin. Échelonnée sur deux à trois semaines.
RÉCOLTE	Début juillet. Jamais considérable mais relativement régulière.
COULEUR	Doré à la récolte, limpide, il prend, une fois figé, des colorations marron clair.
PARFUM ET SAVEUR	Charpenté et très parfumé, ce miel exhale un léger goût de réglisse.
CRISTALLISATION	Plutôt rapide. La finesse de la texture est surprenante.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	De multiples variétés de chardons entrent naturellement dans la composition de nombreux miels de montagne.



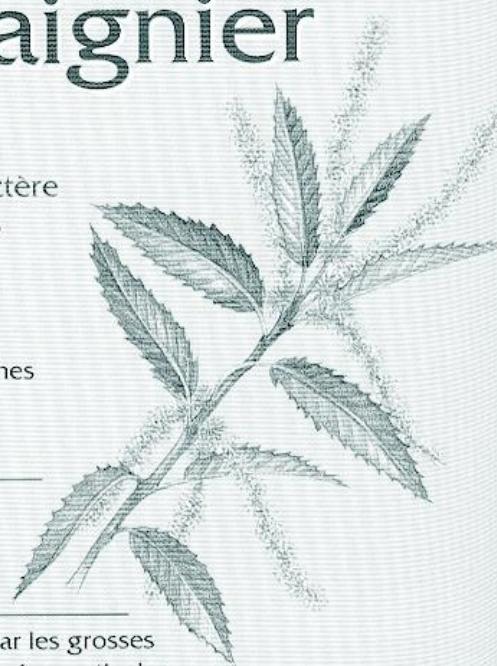
Le saviez-vous ?

Dans la Pampa argentine et au Liban, les miellées de chardon peuvent être très abondantes. Mais en France, moins de quinze apiculteurs parviennent à produire ce miel.



Le miel de châtaignier

Trop longtemps sous-estimé, le miel de châtaignier a acquis aujourd'hui ses lettres de noblesse, et son caractère bien trempé séduit de plus en plus de consommateurs épris de saveurs puissantes.



AIRE DE RÉCOLTE	Principalement en Corse et dans les Cévennes mais aussi en Bretagne, dans les Pyrénées ou le Massif central.
FLORAISON	Fin juin-début juillet. Génèreuse, sécrétant des effluves entêtants, elle s'échelonne sur une quinzaine de jours.
RÉCOLTE	Courant juillet. Régulière mais amoindrie par les grosses chaleurs et au contraire favorisée par les rosées matinales.
COULEUR	Ambre sombre. Palette de différents marrons à l'état solide.
PARFUM ET SAVEUR	Une odeur forte et suave, des saveurs boisées et une certaine amertume caractérisent ce miel corsé.
CRISTALLISATION	Le miel reste liquide durant plusieurs mois. La cristallisation peut s'avérer grossière.
CONSERVATION	Bonne.
CARACTÉRISTIQUES	Réputé bénéfique pour la circulation sanguine, le miel de châtaignier est reconnu aujourd'hui pour ses qualités cicatrisantes. Il est riche en oligoéléments : potassium, magnésium, manganèse et baryum.



Le saviez-vous ?

Les vieux troncs de châtaigniers, dénommés « bruscs » en Cévennes, servaient de ruches jusqu'à la Seconde Guerre mondiale. Le miel de châtaignier est très recherché par les négociants pour ses arômes prononcés, qui apportent du caractère aux assemblages de miels toutes fleurs.

Le miel de chêne

Improprement dénommé « miel », le miellat de chêne étonne et ne laisse personne indifférent. Il déplaît à certains et en séduit d'autres, qui deviennent alors ses plus ardents et fidèles amateurs.



AIRE DE RÉCOLTE Naturellement tous les bois de chênes et en priorité ceux du sud de la France, plus exposés au soleil.

MIELLÉE Imprévisible. Mais lorsqu'elle se déclenche au cours de l'été, elle est souvent intense.

RÉCOLTE Aussi irrégulière que la miellée. Toutefois, les périodes de fortes chaleurs sont favorables.

COULEUR Très sombre, presque noir, le miel de chêne devient brun lors de la cristallisation.



PARFUM ET SAVEUR

Ce miel aux arômes de réglisse discrètement mentholé dégage des effluves puissants.

CRISTALLISATION

Lente et parfois grossière.

CONSERVATION

Excellente.

CARACTÉRISTIQUES

Le miel de chêne constitue un des miels les plus riches en oligoéléments.



Le saviez-vous ?

Longtemps mésestimé et employé alors comme miel à usage industriel, le miel de chêne a acquis au fil du temps une reconnaissance bien méritée.

Le miel de clémentinier

Lors de la floraison, les effluves des clémentiniers embaument l'air. Le nectar est à l'origine d'un des miels les plus délicats, récolté en quantités toujours réduites sur les vergers du littoral. Le miel de clémentinier représente un des fleurons de l'apiculture corse.



AIRE DE RÉCOLTE Plaines et coteaux du littoral corse.

FLORAISON Début du printemps. Relativement longue. Ses effluves de jasmin embaument la campagne.

RÉCOLTE À partir de début mai. Irrégulière.

COULEUR Très clair, irisé de reflets dorés à l'état liquide, ce miel prend des teintes jaune pâle une fois cristallisé.



PARFUM ET SAVEUR Son arôme discret et délicat, son goût frais et fruité, légèrement acide, séduisent les amateurs de miels doux. Néanmoins, la présence de nectar d'asphodèle ou de chardon peut en altérer le caractère.

CRISTALLISATION Lente et généralement fine.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Une cuillère de ce miel à la fin d'un repas favorise, dit-on, la digestion.



Le saviez-vous ?

Les agrumes génèrent d'autres miels, comme ceux de citronnier ou d'oranger qui, pour la plupart, proviennent d'Espagne. Mais les apiculteurs espagnols sont très inquiets : sauvegarder la pureté des nouvelles espèces (élaborées par les centres de recherches agronomiques et caractérisées par l'absence de pépins), les ruches doivent être installées à plus de 6 km des vergers...

Le miel de colza

Véritables tapis dorés vrombissant d'abeilles dès le mois d'avril, les champs de colza, contrastant violemment avec les verts brillants des prairies et des blés tendres, illuminent la campagne et offrent aux apiculteurs une récolte précoce et abondante.

AIRE DE RÉCOLTE Centre, Ouest, Sud-Ouest, Normandie, Picardie, grand est du Bassin parisien, région lyonnaise.

FLORAISON Avril-début mai. Intense et très brutale. Peut perdurer deux à trois semaines.

RÉCOLTE Courant mai. Plutôt régulière, elle peut être très importante mais dépend le plus souvent des conditions atmosphériques, de la nature des sols et des variétés cultivées.

COULEUR Clair à l'état liquide, le miel de colza devient gris clair à presque blanc une fois solidifié.

PARFUM ET SAVEUR Une légère odeur de chou, parfois présente, peut desservir ce miel très doux en bouche. Sa texture agréable est des plus fines.

CRISTALLISATION Très fine mais très rapide. L'apiculteur doit procéder à la récolte dès la fin de la miellée car en quelques jours le miel peut déjà cristalliser dans les rayons.

CONSERVATION Correcte, mais un taux d'humidité élevé, au-delà de 18 %, favorise la dégradation du miel, qui peut alors fermenter.

CARACTÉRISTIQUES Le miel de colza contient des oligoéléments, notamment calcium et bore.



Le miel d'eucalyptus

Si en Provence, sur la Côte d'Azur ou en Corse, on peut admirer parfois de véritables et magnifiques bois d'eucalyptus, le miel d'eucalyptus, lui, provient d'Italie, de Grèce, du Maroc, d'Algérie et surtout d'Australie et de Nouvelle-Zélande.



AIRE DE RÉCOLTE	Non répertoriée sur le territoire français.
FLORAISON	Variable selon les espèces : de septembre à mars dans l'hémisphère Nord ; le plus souvent à l'automne.
RÉCOLTE	En général régulière, elle peut même s'avérer importante.
COULEUR	Jaune clair irisé de reflets verdâtres.
PARFUM ET SAVEUR	Arôme puissant aux accents de menthe. Son goût si caractéristique, vert, aux saveurs de bois relativement prononcées, ne plaît qu'aux seuls amateurs.
CRISTALLISATION	Le miel reste liquide durant plusieurs mois. Ensuite, la cristallisation peut devenir assez grossière.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Le miel d'eucalyptus est particulièrement recommandé en cas de rhume, dans les infusions ou les jus de citron.

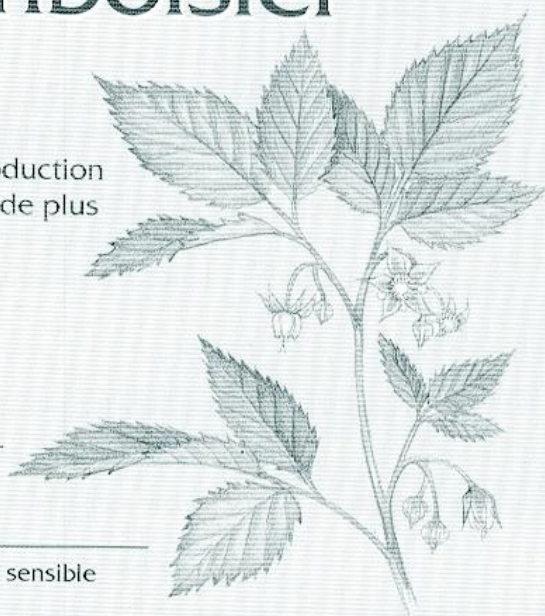


Le saviez-vous ?

Il existe de très nombreuses variétés d'eucalyptus. Selon la variété et la nature du sol, le potentiel mellifère change considérablement. Si, en France, les abeilles butinent quelques fleurs, cela demeure insuffisant pour produire un véritable miel d'eucalyptus.

Le miel de framboisier

Exceptionnel, le miel de framboisier sauvage se récolte dans les sous-bois lumineux de moyenne montagne (altitude moyenne de 1 000 m). Sa production très aléatoire n'arrive pas à satisfaire la demande de plus en plus importante des consommateurs avertis.



AIRE DE RÉCOLTE Est, Alpes, Massif central, Pyrénées.

FLORAISON Courant juin-début juillet. Régulière et étalée sur deux à trois semaines.

RÉCOLTE Début juillet. Très capricieuse car très sensible à la pluie et aux froids tardifs.

COULEUR Jaune pâle, ambré clair légèrement irisé de vert à l'état liquide, il devient jaune citron à orangé une fois solidifié.



PARFUM ET SAVEUR Discrètement aromatisé mais long en bouche et d'un parfum suave.

CRISTALLISATION Rapide et fine.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES La proportion de pollen de rosacées se révèle très importante lors de l'analyse pollinique. Apprécié pour ses saveurs florales soutenues, le miel de framboisier est très prisé des chefs cuisiniers, notamment pour l'élaboration des desserts.



Le saviez-vous ?

Dans les terroirs de production agricole de framboises, les ruches peuvent produire également du miel de framboisier. Le Canada, qui en est le principal pays producteur dans le monde, en exporte en France.

Le miel de houx

Au Canada et en Amérique du Sud, en particulier au Chili, en Uruguay et au Paraguay, la production de miel de houx est assez abondante.

En France, hélas, elle apparaît inexistante en raison de la rareté des bois de houx, ce qui constitue un handicap rédhibitoire.



AIRE DE RÉCOLTE	Quelques très rares terroirs disséminés sur le territoire.
FLORAISON	Courant juin. Très intense et très violente. Les arbres d'un beau vert brillant se parent d'une myriade de minuscules fleurs blanches recherchées par les abeilles. La floraison dure une dizaine de jours tout au plus.
RÉCOLTE	De fin juin à début juillet. Très capricieuse. La brièveté de la floraison nécessite des conditions météorologiques des plus favorables.
COULEUR	Ambré à l'état liquide, cuivré à l'état solide. 
PARFUM ET SAVEUR	Très aromatisé, ce miel se caractérise par une saveur légèrement boisée particulièrement agréable.
CRISTALLISATION	En quelques semaines, ce miel cristallise assez finement.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	En Amérique du Sud, ce miel est réputé pour ses qualités énergisantes et diurétiques.

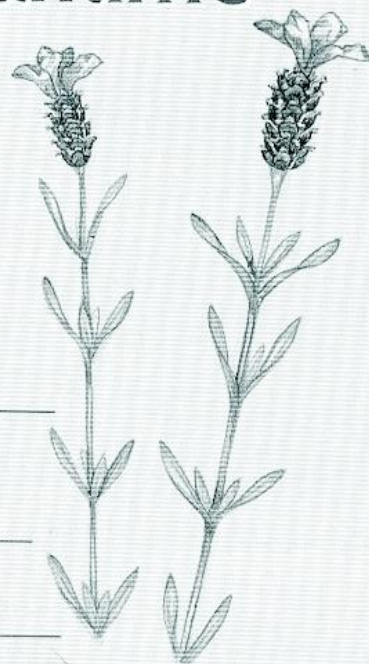


Le saviez-vous ?

Le houx peut vivre près de trois cents ans. Une seule espèce, employée pour ses qualités ornementales, se rencontre en France, alors qu'il en existe plus de 280 dans le monde. En Amérique du Sud, le maté, provenant d'un houx spécifique (Ilex paraguayensis), remplace le thé.

Le miel de lavande maritime

Contrairement à sa cousine la lavande commune, la lavande maritime, ou lavande *stoecha*, est encore ignorée du grand public. Présente en abondance, mais dans des terroirs restreints, elle produit un miel prisé des seuls connaisseurs.



AIRE DE RÉCOLTE Piémont des Pyrénées orientales.

FLORAISON Avril-mai. Durant plusieurs semaines, au fur et à mesure de leur éclosion, les minuscules fleurs de la hampe florale sont visitées par les abeilles.

RÉCOLTE Fin mai-début juin. Plutôt irrégulière, rarement inexistante, parfois abondante.

COULEUR Ambré à la récolte, le miel devient marron clair une fois solidifié.



PARFUM ET SAVEUR Très aromatique, ce miel très légèrement boisé génère des saveurs chaudes et suaves.

CRISTALLISATION Elle s'effectue en quelques mois. La granulation est très fine.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Selon la tradition, le miel de lavande favorise le sommeil, combat l'instabilité et les maux de tête.

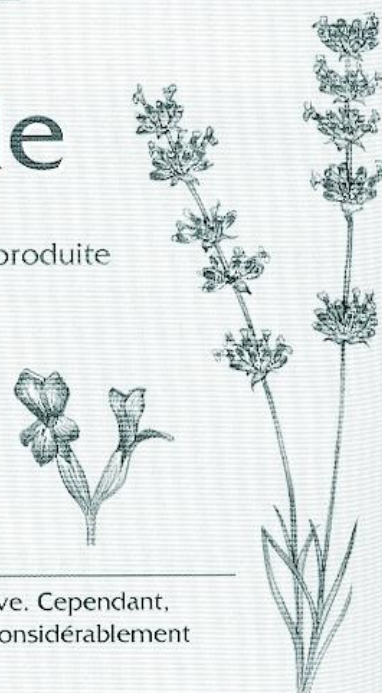


Le saviez-vous ?

Sa couleur foncée permet de reconnaître la lavande maritime et de la distinguer de la lavande de Provence. Hors de la zone de production, ce miel est introuvable. C'est regrettable car il mérite d'être découvert par les amateurs de miels qui, assurément, sauraient l'apprécier. Le miel de lavande maritime entre de manière prépondérante dans la composition des miels de printemps récoltés en Corse.

Le miel de lavande

Le miel de lavande représente un des fleurons de la gamme produite sur notre territoire. Les apiculteurs n'hésitent pas à parcourir de très grandes distances pour installer leurs colonies dans les zones de culture de la lavande et du lavandin.

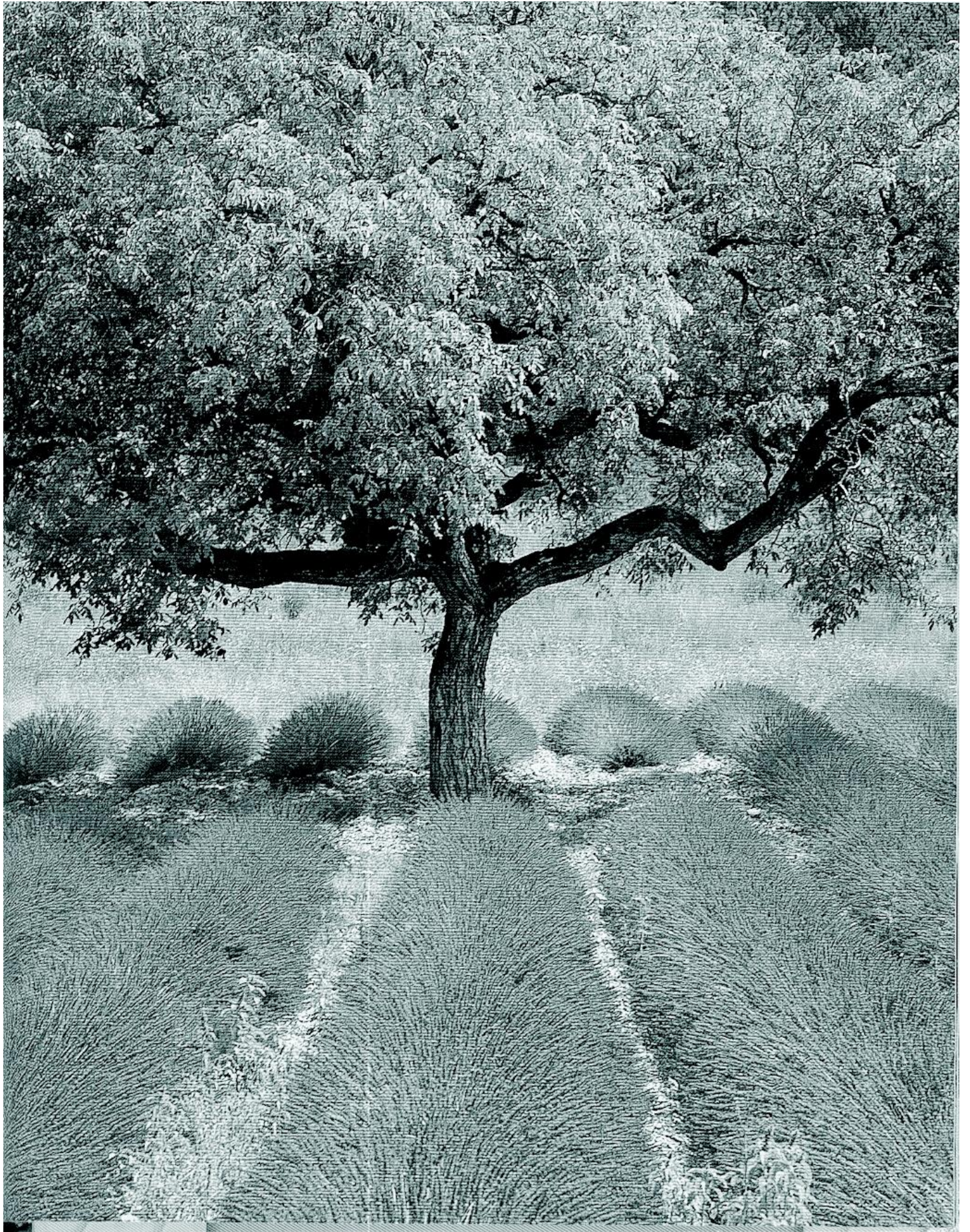


AIRE DE RÉCOLTE	Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, sud de la Drôme, Vaucluse, Var et, de manière sporadique, Ardèche et Gard.
FLORAISON	De fin juin à début août. Très régulière et progressive. Cependant, la mécanisation puis la récolte dite « en vert » ont considérablement réduit la durée de floraison.
RÉCOLTE	Fin juillet. Rarement nulle mais variable. Les périodes de sécheresse et de mistral s'avèrent très préjudiciables.
COULEUR	Très clair lors de la récolte, le miel de lavandin blanchit lors de la cristallisation. Le miel de lavande fine demeure, lui, jaune doré.
PARFUM ET SAVEUR	Dégageant des effluves puissants, discrètement acide, le miel de lavande sécrète un bouquet de saveurs fruitées et colorées. Long en bouche.
CRISTALLISATION	La granulation intervient au bout de quelques mois, et sa finesse varie selon l'espèce butinée. Plus rapide et plus fine sur les miels de lavandin, elle se montre un peu plus grossière pour les miels de lavande.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Lors de l'analyse pollinique, la proportion de pollens de lavande s'avère très réduite ; elle ne permet donc pas d'authentifier à elle seule un miel de lavande. Le miel de lavande entre dans la composition des nougats de Montélimar. Il est également employé en cosmétique : savons, shampooings...



Le saviez-vous ?

Au début des années 1990, les essences de synthèse concurrençaient l'exploitation de la lavande naturelle au point que les surfaces cultivées se réduisaient considérablement. La filière s'est organisée et les pouvoirs publics ont pris des mesures financières fortes pour dynamiser cette culture. Cependant, les lavandes subissent des attaques de prédateurs brouteurs de hampes florales, ce qui suscite des traitements chimiques peu compatibles avec les abeilles...



Le miel de lierre

Ce miel automnal, très rarement récolté, ne peut être proposé au consommateur que si des conditions météorologiques favorisent une miellée intense et prolongée.



AIRE DE RÉCOLTE	Microterres disséminés sur l'ensemble du territoire. En priorité les zones humides des bords de rivières et des forêts.
FLORAISON	Septembre-octobre. Longue et continue, elle représente à cette période la principale source de pollen et de nectar.
RÉCOLTE	Exceptionnelle. Souvent inattendue, à la merci des fluctuations climatiques défavorables. Il est vivement conseillé de récolter très rapidement.
COULEUR	Ambré, sombre à foncé, brun lorsqu'il se solidifie.
PARFUM ET SAVEUR	Peu parfumé. Son goût très particulier dégage une certaine amertume.
CRISTALLISATION	Très rapide, à granulation souvent fine.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Ce miel cristallise très vite, y compris dans les cadres.



Le saviez-vous ?

En règle générale, les apiculteurs préfèrent laisser le miel de lierre à disposition des abeilles afin de renforcer les réserves d'hiver nécessaires à la survie des colonies. Cette miellée est excellente pour assurer la pérennité du cheptel.

Le miel de luzerne

Symbole de la grande tradition apicole française jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, le miel de luzerne connaît des productions très variables.



AIRE DE RÉCOLTE	Grandes plaines, notamment en Champagne, et moyenne montagne.
FLORAISON	Mai-juin, parfois juillet puis fin août, septembre lors de la pousse du regain.
RÉCOLTE	Mi-juillet, parfois septembre. Intense et régulière.
COULEUR	Très clair, doré à la récolte, il se teinte de gris une fois cristallisé.
PARFUM ET SAVEUR	Son arôme léger et son goût très doux, très discrètement fruité, rappellent le miel d'acacia.
CRISTALLISATION	Assez rapide et fine.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Réputé pour ses qualités énergétiques particulières, ce miel est conseillé aux sportifs et aux personnes fatiguées ou convalescentes.



Le saviez-vous ?

Les agriculteurs préfèrent faucher la luzerne avant floraison afin de favoriser la repousse. Ils multiplient ainsi les coupes successives, empêchant les abeilles de bénéficier de cette source nectarifère. Utilisée pour l'alimentation du bétail sous forme de granulés déshydratés, la plante est fauchée selon des calendriers de coupe très précis. Certaines années, la météo perturbe ces programmations, permettant à l'apiculteur de bénéficier de miellées vigoureuses grâce à l'étendue des surfaces cultivées.

Le miel de metcalfa

Petit dernier de la production française, encore méconnu, ce miel est le seul à être caractérisé par le nom d'un insecte. D'origine américaine, introduit accidentellement en Italie dans les années 1980, *Metcalfa primosa* a rapidement colonisé le sud de la France. Il exsude un abondant miellat, issu d'une grande variété de végétaux.



AIRE DE RÉCOLTE	Provence, Côte d'Azur, Languedoc et Roussillon.
MIELLÉE	Courant juillet-août. Abondante et régulière.
RÉCOLTE	Très importante, elle constitue une production non négligeable.
COULEUR	Ambré foncé, presque noir.
PARFUM ET SAVEUR	Odeur balsamique soutenue, fruitée. Son goût puissant, peu sucré mais sans amertume, demeure longtemps en bouche.
CRISTALLISATION	Caractérisé par une forte viscosité, ce miel se solidifie très lentement.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Comme les miellats de façon générale, le miel de metcalfa est riche en oligo-éléments.



Le saviez-vous ?

Metcalfa primosa occasionne parfois de sérieux dégâts aux cultures et il est donc prévisible, au grand dam des apiculteurs, que les agriculteurs chercheront à l'éradiquer ou, du moins, à en contrôler le développement. Certaines zones ont déjà connu des accidents insecticides, mais l'INRA travaille depuis plusieurs années à l'introduction d'un prédateur pour sauvegarder les surfaces agricoles.

Le miel de pissenlit

Ce miel rare, produit par des apiculteurs avertis, séduit le consommateur par son originalité. À l'image des montagnes sur lesquelles il est récolté, il procure une sensation de nature et de printemps.



AIRE DE RÉCOLTE Massif central, Pyrénées, hautes Alpes.

FLORAISON Au printemps, variable selon l'altitude. Très intense dans les prairies de montagne (fin avril-fin mai).

RÉCOLTE Courant mai, très aléatoire. Les colonies doivent être bien développées pour profiter de la floraison, qui doit, elle, bénéficier d'un temps chaud, humide, et de l'absence de vent. La récolte peut se dérouler en moins d'une semaine.

COULEUR Jaune éclatant comme la fleur.

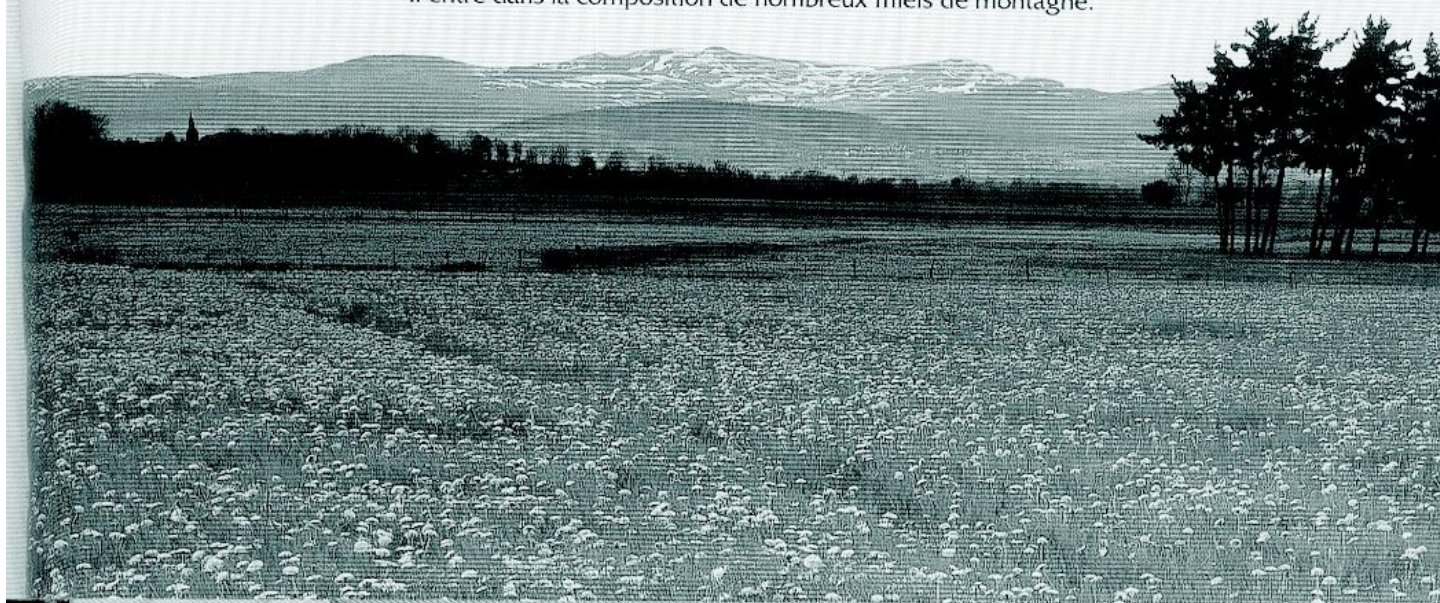


PARFUM ET SAVEUR Le miel de pissenlit se reconnaît à sa légère odeur ammoniaquée. En bouche, sa saveur discrète est appréciée des amateurs de miels doux.

CRISTALLISATION Très rapide, mais à tendance grossière.

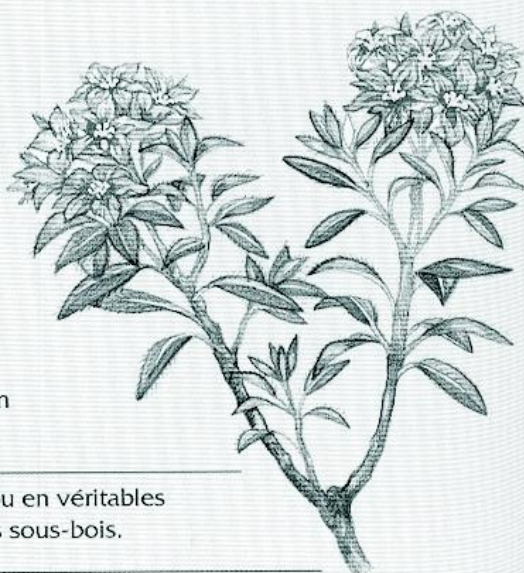
CONSERVATION Bonne.

CARACTÉRISTIQUES Le taux d'humidité peut être très élevé. À l'analyse, le pourcentage de pollen s'avère très faible. Comme la plante, le miel de pissenlit est réputé diurétique. Il entre dans la composition de nombreux miels de montagne.



Le miel de rhododendron

Ce miel de haute montagne fait le bonheur des connaisseurs mais demeure très confidentiel sur les étals en raison d'une production limitée. Il est particulièrement prisé en Italie du Nord où les apiculteurs transhument dans les Alpes pour le récolter.



AIRE DE RÉCOLTE Alpes et Pyrénées, entre 1 000 et 1 800 m d'altitude.

FLORAISON Fin juin à fin juillet. En massifs resserrés ou en véritables tapis, ces étendues rose vif illuminent les sous-bois.

RÉCOLTE Fin juillet, début août. Imprévisible, elle peut se révéler inexistante ou relativement importante. Les gelées tardives, le froid, les pluies, les brouillards matinaux lui sont très préjudiciables.

COULEUR Très clair à l'état liquide, presque blanc à l'état solide.



PARFUM ET SAVEUR Son arôme léger et sa saveur douce et fruitée très discrètement boisée rappellent ceux du miel de romarin.

CRISTALLISATION Lente et très fine.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Le miel de rhododendron contient de très nombreux oligoéléments de manière très équilibrée.



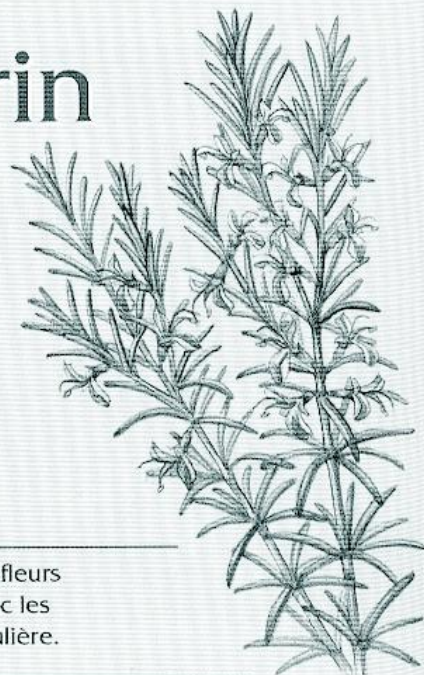
Le saviez-vous ?

Certaines espèces de rhododendrons d'Asie Mineure produisent un miel toxique pour l'homme. Dans ses écrits, Xénophon narre l'histoire d'une armée décimée après avoir absorbé de ce miel. Mais en apithérapie, on recommande le miel de rhododendron aux patients qui suivent une chimiothérapie : la consommation d'une cuillère à soupe par jour diminuerait nettement les effets secondaires des traitements anticancéreux.



Le miel de romarin

Cette plante aromatique fleurit bon les vacances au bord de la mer, le chant des cigales dans les garrigues brûlées par le soleil. Elle produit aussi un miel délicat déjà célèbre durant l'Antiquité romaine.



AIRE DE RÉCOLTE	Languedoc-Roussillon, notamment dans les Corbières et le massif de la Clappe, près de Narbonne. Exceptionnellement en Provence.
FLORAISON	Durant presque tout l'hiver, on trouve quelques fleurs écloses, mais la grande floraison commence avec les premières journées printanières. Longue et régulière.
RÉCOLTE	Fin avril-début mai. Très précoce et irrégulière, très souvent minime. Plus la floraison est intense et peu étalée dans le temps, meilleure est la récolte.
COULEUR	Très clair, limpide à la récolte. Cristallisé, ce miel devient blanc irisé de jaune pâle et de gris.
PARFUM ET SAVEUR	Faiblement balsamique. D'un arôme très discret avec une légère réminiscence végétale. En bouche, son goût subtil est plus intense et persiste.
CRISTALLISATION	Rapide, à grain fin.
CONSERVATION	Très bonne.
CARACTÉRISTIQUES	Ce miel serait recommandé aux personnes atteintes d'insuffisances hépatiques, digestives et vésiculaires. Des oligoéléments (calcium, fer, bore et cuivre) sont présents dans le miel de romarin.



Le saviez-vous ?

Le miel de romarin est l'un des composants majeurs du célèbre « miel de Narbonne » vendu à Rome dans l'Antiquité et durant tout le Moyen Âge. Les romarins ont été fortement endommagés par les grandes gelées de 1956 et la disparition de l'élevage ovin, depuis, a desservi leur expansion. En effet, les grands troupeaux transhumants, en broutant les pointes des arbustes, procédaient à une sorte de taille favorisant une croissance plus vigoureuse.

Le miel de ronce

Symbole d'une nature sauvage, ardemment combattue mais toujours renaissante, la ronce produit d'excellents fruits (les mûres), et est à l'origine d'un miel délicat.



AIRE DE RÉCOLTE	Landes et sous-bois des massifs de moyenne montagne, Bretagne.
FLORAISON	Fin juin-début août. Échelonnée selon l'altitude et l'exposition, elle peut durer près d'un mois.
RÉCOLTE	Dès l'éclosion des dernières fleurs.
COULEUR	Roussâtre, il s'assombrit ou s'éclaircit parfois, selon les fleurs butinées en même temps.
PARFUM ET SAVEUR	Son odeur rappelle celle des sous-bois chauds et humides. Son goût soutenu se prolonge en bouche.
CRISTALLISATION	Le miel de ronce demeure longtemps liquide mais ensuite sa granulation se révèle souvent grossière.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Sa fragrance et sa couleur conviennent particulièrement à l'élaboration du pain d'épice.



Le saviez-vous ?

Attaqués sans relâche avec des moyens de plus en plus efficaces – désherbants chimiques, débroussailleuses mécaniques –, les massifs de ronces ont tendance à se réduire. En revanche, dans les zones que l'homme a délaissées, ils connaissent une recrudescence, pour le plus grand plaisir de la faune, oiseaux et mammifères, qui y trouvent gîte et couvert.

Le miel de sainfoin

Traditionnellement cultivé dans le Dauphiné au XVII^e siècle, puis dans de nombreuses régions de France jusqu'à la fin des années 1960, le sainfoin a largement contribué à la réputation du célèbre miel du Gâtinais.

Hélas, cette plante a aujourd'hui quasiment disparu, détrônée par le maïs, le tournesol et le colza.

Le miel de sainfoin est donc très rare.



AIRE DE RÉCOLTE Quelques surfaces disséminées sur l'ensemble du territoire.

FLORAISON Intense, elle perdure plusieurs jours et se reproduit après la première coupe de fourrage effectuée par l'agriculteur.

RÉCOLTE Régulière et assez abondante si le temps se montre favorable.

COULEUR Très liquide et clair à la récolte, il devient d'un blanc irisé de jaune lorsqu'il se fige.



PARFUM ET SAVEUR Son arôme léger et son goût discrètement parfumé séduisaient le plus grand nombre d'amateurs.

CRISTALLISATION Lente mais très fine.

CONSERVATION Excellente.

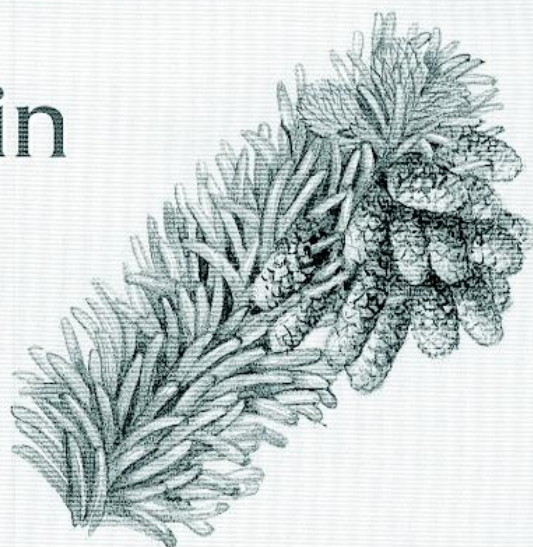
CARACTÉRISTIQUES Son goût discret le fait recommander pour sucrer les infusions.



Sainfoin des Alpes.

Le miel de sapin

Les sapins ne fleurissent pas et pourtant...
Le miel de sapin ou, plus précisément, le miellat de sapin est produit dans des zones restreintes et bien localisées, et il est sujet à des récoltes très irrégulières. Malgré ces inconvénients, il connaît aujourd'hui un engouement sans précédent.



AIRE DE RÉCOLTE Vosges, Alsace, Jura, Auvergne.

MIELLÉE Très irrégulière et imprévisible. Elle peut apparaître tout au long de l'été. Très abondante durant trois jours, elle peut s'arrêter et reprendre plus tard ou perdurer plusieurs semaines.

RÉCOLTE À l'image de la miellée, elle peut être très abondante ou totalement inexistante. Selon les apiculteurs, en dix ans, dans le meilleur des cas, trois années seront excellentes, trois moyennes et les quatre autres nulles.

COULEUR Très foncé, avec des variantes selon les régions : irisé de vert en Alsace et dans les Vosges, plus noir dans le Massif central.



PARFUM ET SAVEUR À son arôme prononcé, boisé, se mêlent des effluves de résine. Son goût se révèle malté, balsamique, mais conserve néanmoins sa douceur caractéristique.

CRISTALLISATION Très lente. Le miel de sapin garde longtemps sa texture sirupeuse.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Antianémique, antiseptique et diurétique, ce miel est exceptionnellement riche en oligoéléments comme le phosphore, le potassium, le calcium, le soufre, le magnésium, le zinc, le bore, le fer ou le cuivre.

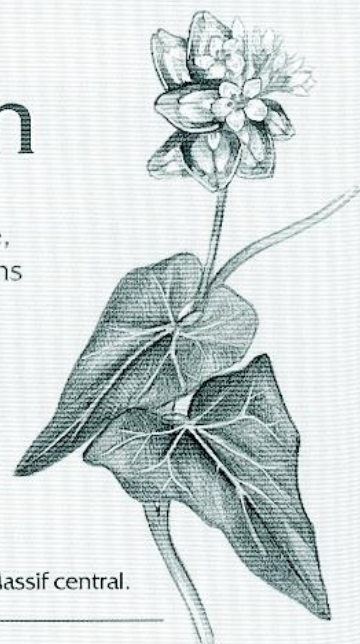


Le saviez-vous ?

La récolte du miellat dépend avant tout de la présence de pucerons spécifiques dont les abeilles prélèvent les excréments. La première appellation d'origine contrôlée en France a distingué le miel de sapin des Vosges, et les apiculteurs d'Alsace ont obtenu une indication géographique protégée. Ces signes de qualité permettent de les différencier des miels d'importation, notamment de Pologne.

Le miel de sarrasin

Longtemps considéré comme l'emblème de toute la Bretagne, le miel de sarrasin a bien failli disparaître, victime des mutations rapides de l'agriculture moderne qui privilégie les grandes cultures. Le sarrasin, ou blé noir, connaît depuis peu un regain d'intérêt. Le miel de sarrasin réapparaît sur les étals, même s'il provient encore essentiellement du continent américain...



AIRE DE RÉCOLTE Bretagne, région Centre et, de manière sporadique, Massif central.

FLORAISON Exceptionnellement longue, elle peut se poursuivre durant plusieurs semaines au cours de l'été.

RÉCOLTE De juillet à fin août. Plutôt régulière, mais sensible à la sécheresse, à la pluie et au vent du nord.

COULEUR D'un brun dense.



PARFUM ET SAVEUR Son arôme discret ne laisse pas prévoir des saveurs puissantes où se mélangent odeurs de bois et de terre.

CRISTALLISATION Lente et fine.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Traditionnellement, le miel de sarrasin était utilisé dans la fabrication des pains d'épice. Aujourd'hui, il est recherché en tant que miel de cru. Sa consistance est très épaisse.



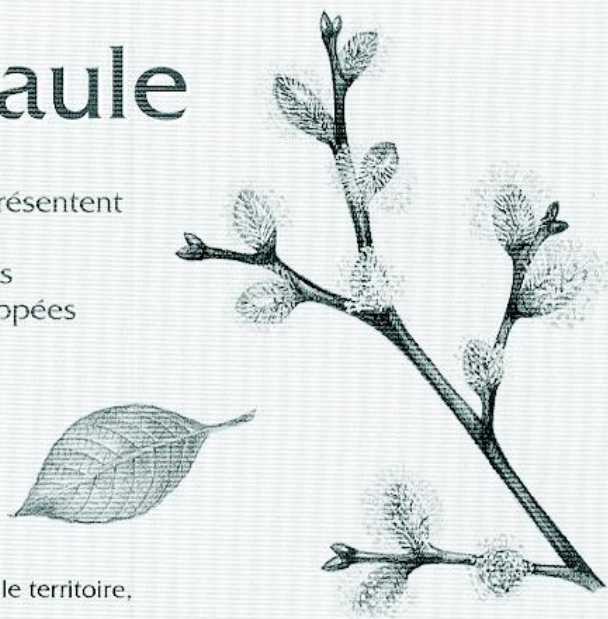
Le saviez-vous ?

Aujourd'hui, les agriculteurs ne cultivent plus les anciennes espèces mais souvent des hybrides élaborés dans les centres agronomiques. Hélas, la plupart d'entre eux sont très peu mellifères. Pourtant, une galette de blé noir au miel de sarrasin, quel délice !

Le miel de saule

En fleur dès la fin des frimas, les saules représentent la première véritable miellée printanière.

Mais il faut des conditions météorologiques très favorables et des colonies bien développées pour que les abeilles soient déjà capables de récolter en quantité exploitable ce miel rare.



AIRE DE RÉCOLTE	Microterains disséminés sur le territoire, en particulier dans l'Ouest.
FLORAISON	Février à avril selon l'altitude. Intense et très attractive.
RÉCOLTE	Très exceptionnelle. Courant avril.
COULEUR	Jaune irisé de vert, le miel de saule prend ensuite des teintes brun clair à beige.
PARFUM ET SAVEUR	Des effluves floraux rafraîchissants et un goût légèrement boisé rendent ce miel très séduisant.
CRISTALLISATION	Plutôt lente, à granulation moyenne à fine.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Ce miel provient exclusivement du saule marsault (<i>salix caprae</i>), seule variété à produire du nectar.



Le saviez-vous ?

Si, le plus souvent, les apiculteurs n'extraient pas le miel de saule récolté en trop faible quantité, ils en apprécient le pollen et le nectar, qui favorisent et stimulent le développement des colonies avant la saison hivernale.

Le miel de serpolet

Ce thym de montagne, autrefois largement utilisé comme aromate en cuisine – ah ! le lapin de garenne parfumé au serpolet ! –, sécrète un nectar très apprécié des abeilles. La production ne peut que demeurer confidentielle.



AIRE DE RÉCOLTE	Moyenne montagne des Alpes et des Pyrénées, grands causses du sud du Massif central.
FLORAISON	Très étalée, de début juin à début août, avec un apogée à la mi-juillet.
RÉCOLTE	Courant juillet. Plutôt régulière. Néanmoins, les surfaces de serpolet doivent être suffisamment imposantes pour permettre la production d'un véritable miel de serpolet.
COULEUR	Orange tirant vers le brun à l'état solide.
PARFUM ET SAVEUR	Le miel dégage des effluves forts, presque désagréables au nez de certains. En revanche son goût prononcé, où s'entremêlent tout en douceur odeurs de foin sec et de fruit, ravit les vrais amateurs.
CRISTALLISATION	Rapide. Lorsque le miel se fige, sa granulation est plutôt grossière.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Comme le miel de thym, le miel de serpolet est particulièrement riche en cuivre, bore et calcium.



Le saviez-vous ?

Étant donné sa parenté avec le miel de thym, le miel de serpolet est très peu souvent récolté en tant que tel, mais il participe naturellement à la composition de nombreux miels de montagne ou de causse, qu'il enrichit de son goût caractéristique.



Le miel de thym

Plante aromatique et médicinale réputée, le thym de nos garrigues produit également un miel très prisé mais hélas bien trop rare. Certains miels de thym vendus en France proviennent d'Espagne ou de Grèce, pays où ils constituent une production essentielle. Ah ! le miel du mont Hymette !



AIRE DE RÉCOLTE Pourtour de la Méditerranée, garrigues et plateaux calcaires de faible altitude dans l'arrière-pays, comme le célèbre causse du Larzac.

FLORAISON Courant mai. Très intense et très fugace.

RÉCOLTE Soit très bonne, soit inexistante selon les conditions climatiques. Craint le froid, la pluie et la sécheresse.

COULEUR Jaune orangé tirant souvent vers des teintes rougeâtres à la récolte, il pâlit très légèrement lors de la cristallisation.



PARFUM ET SAVEUR Caractérisé par son arôme puissant, ce miel exhale des saveurs rondes, lourdes et suaves qui durent longtemps en bouche.

CRISTALLISATION Rapide. Tendance à une granulation grossière.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Traditionnellement, le miel de thym est employé pour sucrer les infusions du soir : apaisant, il favorise le sommeil. Antiseptique reconnu, il est recommandé pour la prévention et le traitement des maladies infectieuses, respiratoires ou digestives. Le miel de thym est très riche en cuivre et en bore.



Le saviez-vous ?

Des études réalisées au CHU de Limoges par le professeur Descottes, selon un protocole scientifique rigoureux, ont démontré que le miel de thym possédait des propriétés remarquables lorsqu'il était employé pour la cicatrisation des plaies.

Le miel de sapin

Les sapins ne fleurissent pas et pourtant...
Le miel de sapin ou, plus précisément, le miellat de sapin est produit dans des zones restreintes et bien localisées, et il est sujet à des récoltes très irrégulières. Malgré ces inconvénients, il connaît aujourd'hui un engouement sans précédent.



AIRE DE RÉCOLTE Vosges, Alsace, Jura, Auvergne.

MIELLÉE Très irrégulière et imprévisible. Elle peut apparaître tout au long de l'été. Très abondante durant trois jours, elle peut s'arrêter et reprendre plus tard ou perdurer plusieurs semaines.

RÉCOLTE À l'image de la miellée, elle peut être très abondante ou totalement inexistante. Selon les apiculteurs, en dix ans, dans le meilleur des cas, trois années seront excellentes, trois moyennes et les quatre autres nulles.

COULEUR Très foncé, avec des variantes selon les régions : irisé de vert en Alsace et dans les Vosges, plus noir dans le Massif central.



PARFUM ET SAVEUR À son arôme prononcé, boisé, se mêlent des effluves de résine. Son goût se révèle malté, balsamique, mais conserve néanmoins sa douceur caractéristique.

CRISTALLISATION Très lente. Le miel de sapin garde longtemps sa texture sirupeuse.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Antianémique, antiseptique et diurétique, ce miel est exceptionnellement riche en oligoéléments comme le phosphore, le potassium, le calcium, le soufre, le magnésium, le zinc, le bore, le fer ou le cuivre.



Le saviez-vous ?

La récolte du miellat dépend avant tout de la présence de pucerons spécifiques dont les abeilles prélèvent les excréments. La première appellation d'origine contrôlée en France a distingué le miel de sapin des Vosges, et les apiculteurs d'Alsace ont obtenu une indication géographique protégée. Ces signes de qualité permettent de les différencier des miels d'importation, notamment de Pologne.

Le miel de sarrasin

Longtemps considéré comme l'emblème de toute la Bretagne, le miel de sarrasin a bien failli disparaître, victime des mutations rapides de l'agriculture moderne qui privilégie les grandes cultures. Le sarrasin, ou blé noir, connaît depuis peu un regain d'intérêt. Le miel de sarrasin réapparaît sur les étals, même s'il provient encore essentiellement du continent américain...



AIRE DE RÉCOLTE Bretagne, région Centre et, de manière sporadique, Massif central.

FLORAISON Exceptionnellement longue, elle peut se poursuivre durant plusieurs semaines au cours de l'été.

RÉCOLTE De juillet à fin août. Plutôt régulière, mais sensible à la sécheresse, à la pluie et au vent du nord.

COULEUR D'un brun dense.



PARFUM ET SAVEUR Son arôme discret ne laisse pas prévoir des saveurs puissantes où se mélangent odeurs de bois et de terre.

CRISTALLISATION Lente et fine.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Traditionnellement, le miel de sarrasin était utilisé dans la fabrication des pains d'épice. Aujourd'hui, il est recherché en tant que miel de cru. Sa consistance est très épaisse.

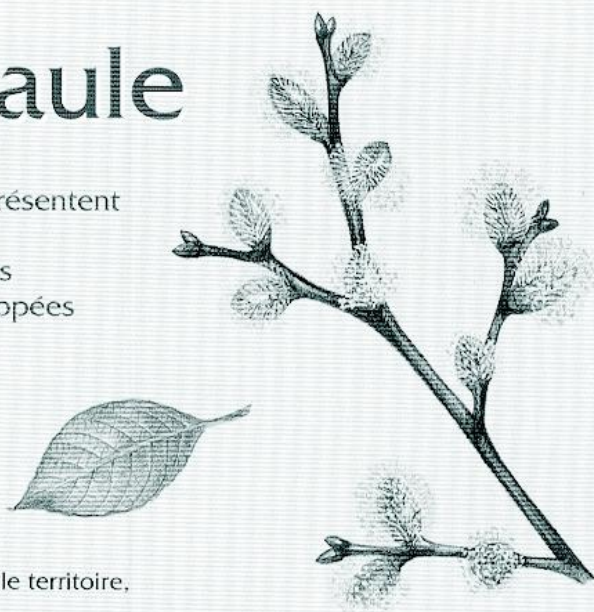


Le saviez-vous ?

Aujourd'hui, les agriculteurs ne cultivent plus les anciennes espèces mais souvent des hybrides élaborés dans les centres agronomiques. Hélas, la plupart d'entre eux sont très peu mellifères. Pourtant, une galette de blé noir au miel de sarrasin, quel délice !

Le miel de saule

En fleur dès la fin des frimas, les saules représentent la première véritable miellée printanière. Mais il faut des conditions météorologiques très favorables et des colonies bien développées pour que les abeilles soient déjà capables de récolter en quantité exploitable ce miel rare.



AIRE DE RÉCOLTE	Microterains disséminés sur le territoire, en particulier dans l'Ouest.
FLORAISON	Février à avril selon l'altitude. Intense et très attractive.
RÉCOLTE	Très exceptionnelle. Courant avril.
COULEUR	Jaune irisé de vert, le miel de saule prend ensuite des teintes brun clair à beige.
PARFUM ET SAVEUR	Des effluves floraux rafraichissants et un goût légèrement boisé rendent ce miel très séduisant.
CRISTALLISATION	Plutôt lente, à granulation moyenne à fine.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Ce miel provient exclusivement du saule marsault (<i>salix caprae</i>), seule variété à produire du nectar.



Le saviez-vous ?

Si, le plus souvent, les apiculteurs n'extraient pas le miel de saule récolté en trop faible quantité, ils en apprécient le pollen et le nectar, qui favorisent et stimulent le développement des colonies avant la saison hivernale.

Le miel de serpolet

Ce thym de montagne, autrefois largement utilisé comme aromate en cuisine – ah ! le lapin de garenne parfumé au serpolet ! –, sécrète un nectar très apprécié des abeilles. La production ne peut que demeurer confidentielle.



AIRE DE RÉCOLTE	Moyenne montagne des Alpes et des Pyrénées, grands causses du sud du Massif central.
FLORAISON	Très étalée, de début juin à début août, avec un apogée à la mi-juillet.
RÉCOLTE	Courant juillet. Plutôt régulière. Néanmoins, les surfaces de serpolet doivent être suffisamment imposantes pour permettre la production d'un véritable miel de serpolet.

COULEUR	Orange tirant vers le brun à l'état solide.
----------------	---



PARFUM ET SAVEUR	Le miel dégage des effluves forts, presque désagréables au nez de certains. En revanche son goût prononcé, où s'entremêlent tout en douceur odeurs de foin sec et de fruit, ravit les vrais amateurs.
-------------------------	---

CRISTALLISATION	Rapide. Lorsque le miel se fige, sa granulation est plutôt grossière.
------------------------	---

CONSERVATION	Excellente.
---------------------	-------------

CARACTÉRISTIQUES	Comme le miel de thym, le miel de serpolet est particulièrement riche en cuivre, bore et calcium.
-------------------------	---



Le saviez-vous ?

Étant donné sa parenté avec le miel de thym, le miel de serpolet est très peu souvent récolté en tant que tel, mais il participe naturellement à la composition de nombreux miels de montagne ou de causse, qu'il enrichit de son goût caractéristique.



Le miel de thym

Plante aromatique et médicinale réputée, le thym de nos garrigues produit également un miel très prisé mais hélas bien trop rare. Certains miels de thym vendus en France proviennent d'Espagne ou de Grèce, pays où ils constituent une production essentielle. Ah ! le miel du mont Hymette !



AIRE DE RÉCOLTE	Pourtour de la Méditerranée, garrigues et plateaux calcaires de faible altitude dans l'arrière-pays, comme le célèbre causse du Larzac.
FLORAISON	Courant mai. Très intense et très fugace.
RÉCOLTE	Soit très bonne, soit inexistante selon les conditions climatiques. Craint le froid, la pluie et la sécheresse.
COULEUR	Jaune orangé tirant souvent vers des teintes rougeâtres à la récolte, il pâlit très légèrement lors de la cristallisation.
PARFUM ET SAVEUR	Caractérisé par son arôme puissant, ce miel exhale des saveurs rondes, lourdes et suaves qui durent longtemps en bouche.
CRISTALLISATION	Rapide. Tendance à une granulation grossière.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Traditionnellement, le miel de thym est employé pour sucrer les infusions du soir : apaisant, il favorise le sommeil. Antiseptique reconnu, il est recommandé pour la prévention et le traitement des maladies infectieuses, respiratoires ou digestives. Le miel de thym est très riche en cuivre et en bore.



Le saviez-vous ?

Des études réalisées au CHU de Limoges par le professeur Descottes, selon un protocole scientifique rigoureux, ont démontré que le miel de thym possédait des propriétés remarquables lorsqu'il était employé pour la cicatrisation des plaies.

Le miel de tilleul

Les fleurs de tilleul, qui continuent à infuser dans les tisanes du soir, produisent également un miel recherché par les consommateurs. Mais sa production est limitée.



AIRE DE RÉCOLTE	Essentiellement le Bassin parisien dont Paris intra-muros, et quelques terroirs des Pyrénées, des Alpes, du Massif central ou de l'Est.
FLORAISON	Courant juin-début juillet. Intense et très rapide, elle s'achève en quelques jours.
RÉCOLTE	Début juillet. La brièveté de la floraison rend la récolte totalement dépendante des conditions météorologiques, et jamais très importante.
COULEUR	Variable. Ambré clair, il prend, à l'état solide, différentes teintes de jaune plus ou moins sombres.
PARFUM ET SAVEUR	Arôme mentholé très caractéristique, balsamique et persistant. Sa saveur puissante, intense, rappelle les effluves entêtants des sous-bois de tilleuls en fleur. Parfois une très légère amertume en fin de bouche.
CRISTALLISATION	Rapide ou lente selon les miels. La granulation se révèle moyenne.
CONSERVATION	Bonne.
CARACTÉRISTIQUES	La teneur en eau est parfois élevée. Fréquemment, il y a coprésence de nectar et de miellat. Le miel de tilleul est conseillé aux personnes nerveuses et insomniaques. Il contient des oligoéléments (potassium, calcium et manganèse).



Le saviez-vous ?

Les récoltes de fleurs de tilleul destinées aux infusions ont assuré la notoriété de la région de Buis-les-Baronnies, en Provence. Aujourd'hui, la majeure partie des fleurs consommées en France provient de Roumanie, et le miel de tilleul, lui, de plusieurs pays de l'Est.

Le miel de tournesol

Le miel de tournesol représente la production la plus importante parmi les miels récoltés en France. Pourtant il demeure peu connu des consommateurs car il est rarement vendu sous cette appellation.



AIRE DE RÉCOLTE	Si cet oléagineux est à présent cultivé partout, seules les régions du Sud-Ouest, de l'Ouest et du Centre sont favorables à la production de miel.
FLORAISON	Juillet-début août.
RÉCOLTE	Courant août. Très hétérogène car elle dépend de la nature du sol, de l'hygrométrie de l'air et des espèces cultivées. Lorsque la région est favorable, la récolte est très importante et régulière. Ailleurs, elle peut être inexistante, notamment sur le pourtour méditerranéen.
COULEUR	Jaune vif à jaune paille.
PARFUM ET SAVEUR	D'un arôme peu prononcé et d'un goût agréable, sans être fade.
CRISTALLISATION	Assez rapide.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Ce miel est particulièrement riche en oligoéléments calcium, bore et silicium.



Le saviez-vous ?

Le miel de tournesol est récent. Sa production s'est intensifiée dans la seconde moitié du XX^e siècle. Aujourd'hui, les apiculteurs sont confrontés à des phénomènes d'intoxications massives des abeilles, engendrées par des traitements phytosanitaires systémiques.



Le miel de trèfle

Les miels de trèfle proposés au consommateur proviennent essentiellement du Canada. En France, le trèfle est prépondérant dans de nombreux miels de montagne mais rarement commercialisé sous son appellation monoflorale.



AIRE DE RÉCOLTE

En plaine, où il est cultivé, et en montagne, où il pousse de manière spontanée.

FLORAISON

Mai, juin, parfois juillet selon l'altitude. Intense et régulière. Sensible à la sécheresse.

RÉCOLTE

Fin juin-fin juillet. Équilibrée.

COULEUR

Très limpide, ce miel devient presque blanc à gris pâle en se solidifiant.



PARFUM ET SAVEUR

Effluves floraux discrets. Très agréable, son goût délicat perdure en bouche.

CRISTALLISATION

Rapide et très fine. Caractéristique.

CONSERVATION

Excellente.

CARACTÉRISTIQUES

Le miel de trèfle est réputé favoriser le sommeil.



Le saviez-vous ?

Les récoltes de miel de trèfle se sont réduites en plaine depuis quelques décennies. Très peu cultivé par les agriculteurs, il est fauché avant la floraison, excepté pour la production grainière.

Les miels polyfloraux



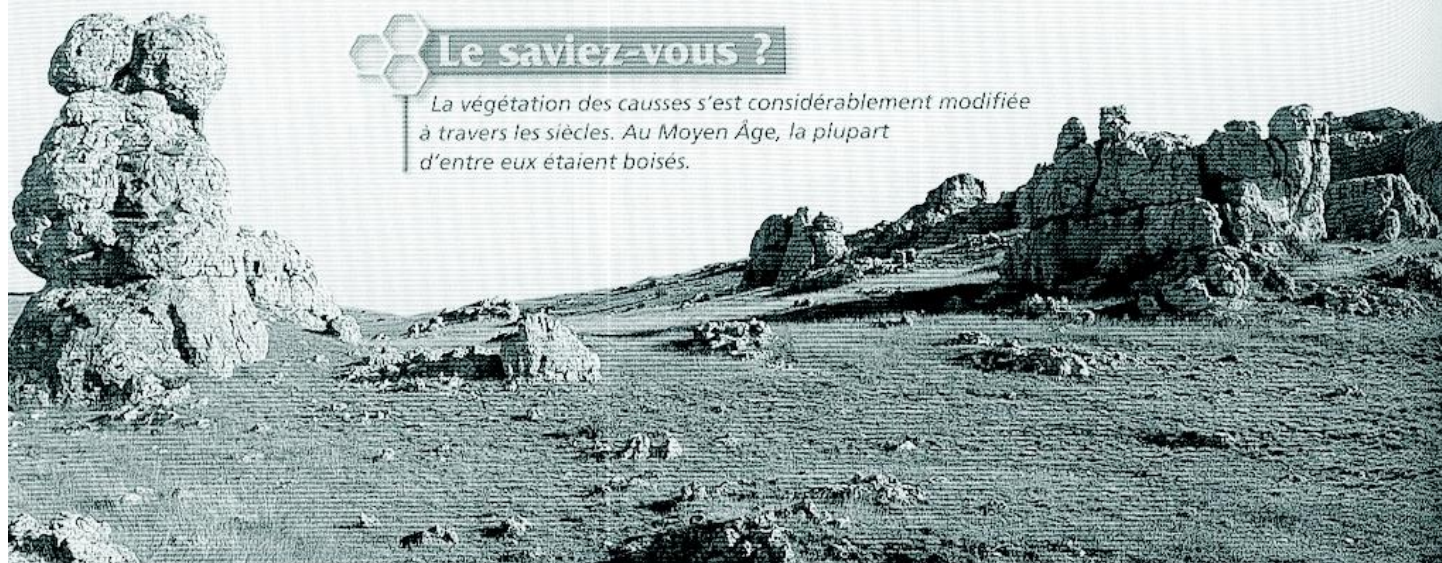
Le miel de causse

Ce miel savoureux provient d'une flore rase et disséminée poussant sur de vastes plateaux calcaires quasi désertiques.

AIRE DE RÉCOLTE	Les grands causses du sud de la France comme le causse Méjean, le causse du Larzac, les causses du Quercy.
FLORAISON	Très intense mais rapide, fin juin-début juillet.
FLORE DOMINANTE	Serpolet, sainfoin, trèfle blanc, lotier, petite centaurée.
COULEUR	Très variable. Beige plus ou moins foncé. 
RÉCOLTE	Mi-juillet. Jamais très abondante mais relativement régulière. En raison de la brièveté de la miellée, les colonies doivent être prêtes à l'exploiter.
PARFUM ET SAVEUR	En général, le miel de causse exhale des odeurs de foin sec. Plutôt doux en bouche, avec des saveurs florales soutenues.
CRISTALLISATION	Assez souvent rapide. La granulation se révèle moyenne à grossière.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Grâce au serpolet et au thym, ce miel regorge des oligoéléments bore, calcium et cuivre.

Le saviez-vous ?

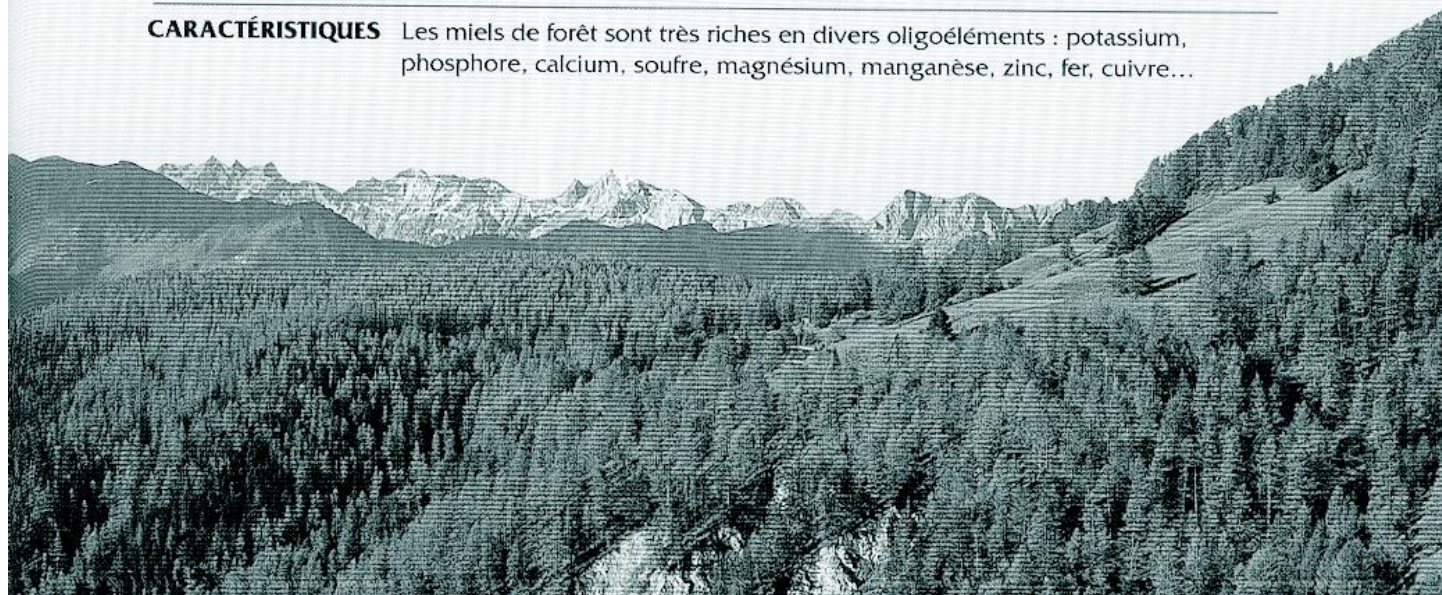
La végétation des causses s'est considérablement modifiée à travers les siècles. Au Moyen Âge, la plupart d'entre eux étaient boisés.



Le miel de forêt

La particularité du miel de forêt réside dans son mélange de nectars et de miellats variés.

AIRE DE RÉCOLTE	L'ensemble des forêts du territoire.
FLORAISON ET MIELLÉE	La miellée est variable car l'exsudation de miellat peut s'opérer à n'importe quel moment de l'été, du début juin à la fin août.
FLORE ET MIELLATS DOMINANTS	Épilobe, ronce, bruyères, lierre, miellats de conifères divers, de chêne, de hêtre, de tilleul.
RÉCOLTE	Très irrégulière. Elle dépend essentiellement de l'ampleur de la production de miellat.
COULEUR	Toujours très sombre, presque noir à l'état liquide, le miel de forêt prend de belles teintes brunes tirant vers le gris une fois cristallisé.
PARFUM ET SAVEUR	Fluctuant, son arôme rappelle souvent les feuilles sèches des sous-bois. En bouche, le miel de forêt engendre des sensations boisées, suaves, où percent parfois une pointe de réglisse et un soupçon de menthe.
CRISTALLISATION	Très lente, elle s'effectue au terme de plusieurs mois. La granulation peut être fine comme assez grossière.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Les miels de forêt sont très riches en divers oligoéléments : potassium, phosphore, calcium, soufre, magnésium, manganèse, zinc, fer, cuivre...



Le miel de garrigue

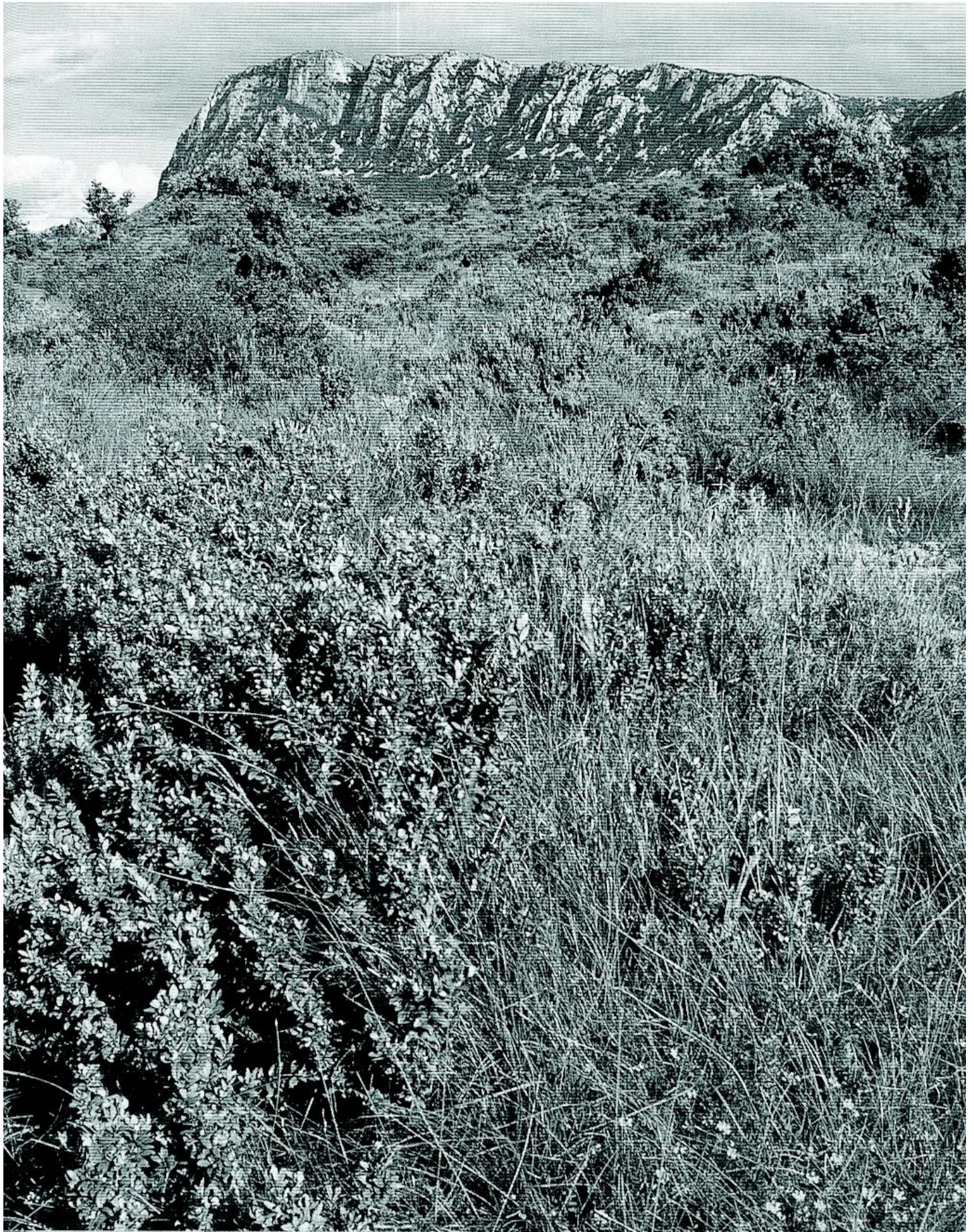
Célèbres pour leurs paysages desséchés et leurs plantes aromatiques aux effluves odorants, les garrigues du midi de la France produisent des miels puissants, très appréciés par les amateurs de miels typés.

AIRE DE RÉCOLTE	L'ensemble du pourtour méditerranéen.
FLORAISON	Très précoce, elle apparaît dès la fin de l'hiver et décline dès la fin du printemps, lorsque les grosses chaleurs grillent la végétation.
FLORE DOMINANTE	Romarin, thym, sarriette, trèfle blanc, asphodèle, dorycnium, ronce, lavande.
RÉCOLTE	Peu généreuse et souvent irrégulière, car elle se montre très sensible aux périodes de sécheresse prolongées.
COULEUR	Variable. Ambré plus ou moins clair, le miel de garrigue prend, une fois cristallisé, des teintes jaune clair à brun soutenu.
PARFUM ET SAVEUR	Variables. Cependant, très odoriférant, le miel de garrigue dégage toujours des effluves aromatiques, et son goût charpenté et racé demeure long en bouche.
CRISTALLISATION	Elle s'effectue en quelques jours et se révèle plus ou moins fine.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Miel d'une bonne teneur en oligoéléments, variables selon les origines florales.



Le saviez-vous ?

Avec la quasi-disparition des troupeaux ovins qui pâturaient les garrigues durant l'hiver, procédant ainsi à une sorte de taille naturelle, bénéfique à la régénérescence de la végétation, la flore des garrigues a évolué et parfois perdu de son potentiel apicole. Les romarins végètent et les chênes kermès prolifèrent, étouffant les autres essences.



Le miel de haute montagne

Les miels élaborés en haute altitude sont très rares et particulièrement recherchés. Dès la fin du XIX^e siècle, le miel dit « de Chamonix » était considéré comme un des meilleurs miels de France.

AIRE DE RÉCOLTE Haute montagne alpine et pyrénéenne. Au-delà de 1 200 m d'altitude.

FLORAISON Très violente mais capricieuse et souvent brève, elle ne s'épanouit que durant quelques semaines.

FLORE DOMINANTE Rhododendron, trèfle blanc, épilobe, ronce, framboisier.

RÉCOLTE Irrégulière car les conditions météorologiques sont souvent aléatoires.

COULEUR Variable. Généralement très clair, ce miel parfois presque blanc peut prendre une teinte jaune paille à jaune d'or.

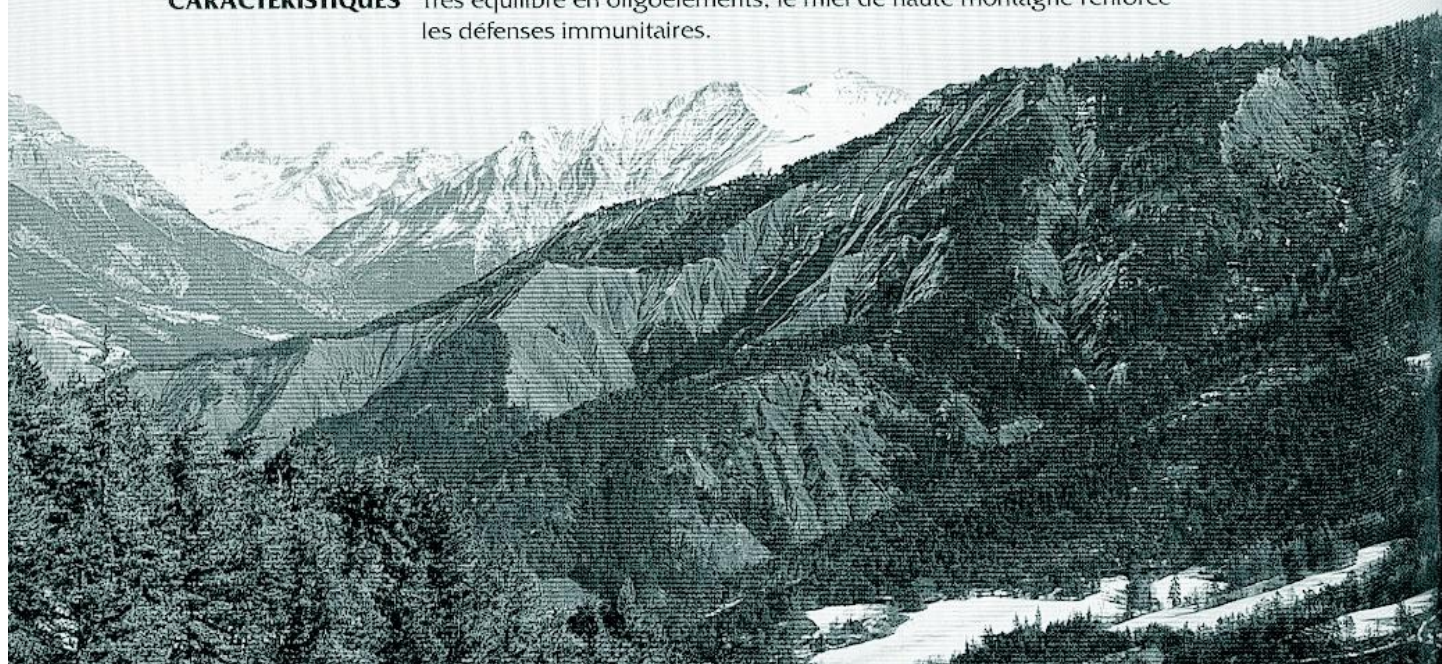


PARFUM ET SAVEUR Variables, mais ce miel se caractérise par des arômes discrets et des sensations délicates, suaves, légèrement boisées en bouche.

CRISTALLISATION Rapide et très fine.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES Très équilibré en oligoéléments, le miel de haute montagne renforce les défenses immunitaires.



Le miel de maquis

Produit en Corse et dans des zones du pourtour méditerranéen à faible altitude, ce miel peut recevoir plusieurs appellations selon les périodes de récolte : printemps, été ou automne.

AIRE DE RÉCOLTE Corse et exceptionnellement Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Languedoc.

FLORAISON Échelonnée, elle se renouvelle du printemps à la fin de l'automne.

FLORE DOMINANTE **Printemps** : bruyère blanche, lavande maritime.
Été : immortelle, anthyllis, thym, germandrée.
Automne : arbousier, lierre, inule visqueuse.

RÉCOLTE Peu généreuse, mais plutôt régulière, même si les conditions météorologiques sont déterminantes.

COULEUR, PARFUM ET SAVEUR

Miel de maquis de printemps : ambré. Arôme boisé et saveur de cacao et de réglisse.

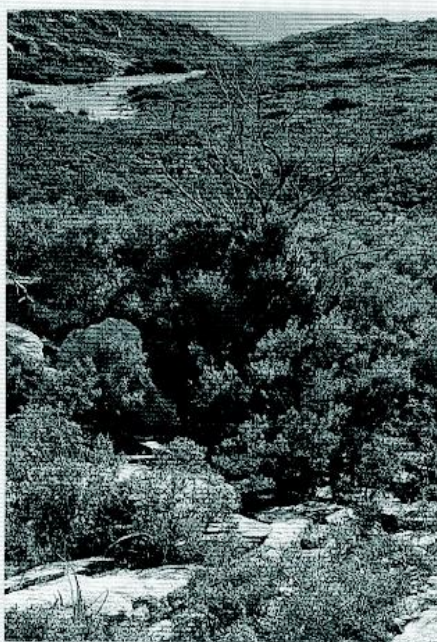
Miel de maquis d'été : plus clair. Effluves floraux et saveur fruitée, aromatique.

Miel de maquis d'automne : ambré clair. Arôme boisé caractéristique. Saveur amère prononcée et persistante en bouche.

CRISTALLISATION Toujours irrégulière.

CONSERVATION Excellente.

CARACTÉRISTIQUES La diversité florale présente dans ces trois miels apporte, à elle seule, les oligoéléments nécessaires à l'organisme.



Le saviez-vous ?

Véritables symboles de la Corse, les miels de maquis sont aujourd'hui officiellement reconnus dans l'appellation d'origine contrôlée « mele di Corsica » ou « miel de Corse ». Les trois dénominations sont clairement définies ainsi qu'une dénomination « miellat de maquis » qui caractérise des miels foncés, corsés, longs en bouche, provenant de miellat de chêne et de nectar de ciste, de cytinet ou d'eucalyptus.

Le miel de montagne

Très réputé, le miel de montagne traduit la richesse botanique d'un environnement encore souvent préservé.

AIRE DE RÉCOLTE	Alpes, Pyrénées, Massif central, Jura, Vosges.
FLORAISON	Exposées à des printemps longs et rudes, les floraisons, variées et intenses, ne s'étalent que sur quelques semaines à la fin du printemps et au tout début de l'été.
FLORE DOMINANTE	Pissenlit, ronce, serpolet, trèfle, épilobe, bruyère, framboisier.
RÉCOLTE	Plutôt régulière, moyenne à faible, elle s'effectue courant juillet. Un bon développement des colonies au printemps demeure déterminant.
COULEUR	Variable mais généralement jaune paille à brun clair.
PARFUM ET SAVEUR	Miels souvent très odoriférant. Doux, aux saveurs florales et fruitées, même si le goût diffère d'une année à l'autre, d'un versant à l'autre.
CRISTALLISATION	Rapide à granulation fine. Le miel de montagne, en se figeant, peut devenir très dur et difficile à tartiner.
CONSERVATION	Excellente.
CARACTÉRISTIQUES	Les analyses révèlent l'extraordinaire diversité pollinique de ce miel.



Le miel de printemps

Cette dénomination commerciale représente un miel produit majoritairement à partir de colza, mélangé par les abeilles à d'autres nectars plus délicats.

AIRE DE RÉCOLTE	Centre, Ouest, Sud-Ouest, Bassin parisien, Est et région lyonnaise.
FLORAISON	À la floraison du colza, les abeilles butinent aussi d'autres fleurs mellifères présentes en quantité importante.
FLORE DOMINANTE	Colza, pommier, cerisier, trèfle, pissenlit, cassis.
RÉCOLTE	Régulière car essentiellement issue du colza. Elle est cependant sensible aux conditions climatiques défavorables, comme les périodes de pluie ou de froid persistant.
COULEUR	Variable mais toujours très clair, du blanc virant vers le gris au jaune plus soutenu selon les fleurs butinées.
PARFUM ET SAVEUR	Variables, mais en général ce miel se caractérise par des effluves floraux, un goût légèrement acidulé, des sensations de fraîcheur.
CRISTALLISATION	Rapide, elle s'effectue en quelques jours et se structure en grains fins qui rendent ce miel moelleux à souhait.
CONSERVATION	Moyenne, elle dépend en priorité du taux d'humidité, qui peut être élevé.
CARACTÉRISTIQUES	Miel riche en oligoéléments (le colza apporte bore et calcium).



Les miels de la Réunion

Ce massif volcanique soumis au climat tropical tempéré, aux immenses étendues de canne à sucre, offre une gamme de miels aussi riche que ses paysages. Parallèlement aux miels de type « toutes fleurs » variables en couleur, arôme et saveur, trois miels prédominent.

LE MIEL DE FAUX POIVRIER

Le faux poivrier, *Schinus therebent chefolia*, dénommé aussi poivre rose, pousse à l'état sauvage et produit des baies roses. Le nectar de ses fleurs donne en abondance un excellent miel ambré à l'arôme soutenu et à la saveur poivrée caractéristique. Il cristallise lentement.



LE MIEL DE LITCHI

Le litchi, *Litchi sinensis*, donne à l'automne un miel plus clair, très parfumé, au goût de rose. Il cristallise rapidement mais sa granulation se révèle particulièrement fine.



LE MIEL DE TAN ROUGE

Weinmannia tinctoria produit un miel au goût particulier. Il a des reflets verts et pour cette raison il est parfois commercialisé sous la dénomination de « miel vert ».



Les miels de la Guadeloupe et de la Martinique

Ces îles bénéficient d'un climat tropical, tempéré par l'alizé qui apporte des pluies plus ou moins abondantes selon l'exposition. Très riche, la végétation offre des floraisons importantes, qui s'étendent de février à septembre.

LE MIEL DE CAMPÊCHE

Le campêche, *Haematoxylon campechianum*, fleurit en février-mars en grappes de petites fleurs jaune d'or. Très clair et très doux, extraordinairement parfumé, le miel de campêche est le plus réputé des Antilles. Il rappelle à bien des égards le miel d'acacia.

LE MIEL DE « TI BEAUME »

Les crotons poussent dans les endroits secs et arides du littoral abrités des vents dominants et des pluies. Leur floraison s'étend de juin à septembre. Le miel, ambré foncé à brun, a des arômes puissants et des saveurs intenses.

LE MIEL DE MANGROVE

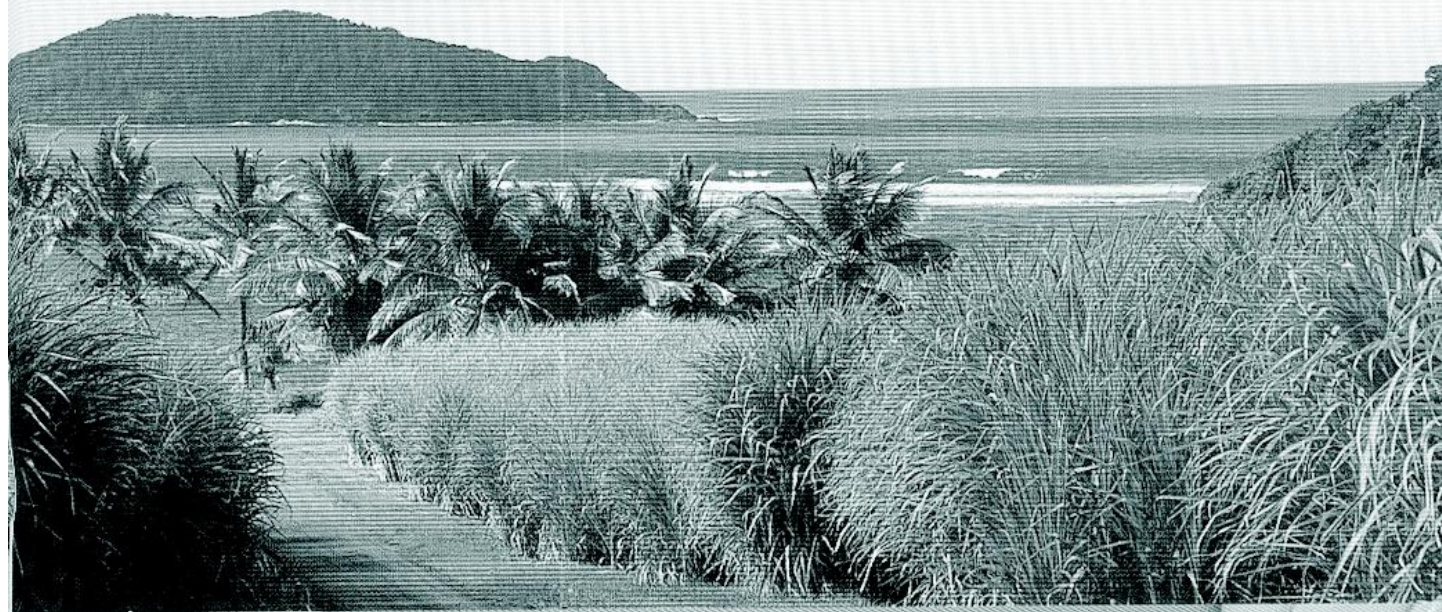
Ce miel provenant des zones marécageuses, extrêmement clair et sucré, a un goût caractéristique. Il cristallise très vite.

À CITER ENCORE :

Le miel d'avocat : l'arbre (importé au XVIII^e siècle) est à l'origine d'un miel brun assez parfumé.

Le miel d'acoma : *Homalium racemosum* fleurit en mai-juin. Ce grand arbre donne un miel de couleur foncée très amer.

Les miels d'agrumes et d'eucalyptus fleurissent en décembre-janvier.



INDEX

Les *folios* en caractères gras renvoient à des illustrations, planches, schémas ou tableaux.

A

Abeille carniolienne 44, 234
 Abeille caucasienne 45, 336, 342
 Abeille italienne 45, 234, 336, 342
 Abeille noire 44, 45, 234, 336, 340, 342, 456
 Abeille d'hiver 56, 76
Abies alba 199
 Abricotier 124, 134, 204, 318
 Acacia 157, 229, 320
 – miel 470
Acer campestre 178
Actinidia deliciosa 135
 Adam (frère) voir Buckfast (abeille)
Aesculus hippocastaneum 222
 Agressivité 46, 231, 235, 236, 249, 269, 342, 347
 Agrumes 138
 – miels 482, 519
 Ailante 222
Ailanthus altissima 222
 Ailes 32, 33, 34
 Ailes déformées (virus des) 107
Allium cepa 149, 217
Allium porrum 149
 Alvéoles voir Cellules
 Amandier 134, 204, 229, 318, 326
 Analyses du miel 361, 362, 363, 364
 Andréne 14, 125
 Antennes 18, 21, 26, 27, 30, 31, 32, 37, 39
 Apiculteur
 – équipement 244 à 261
 – formation 450, 451
 Apiculture sédentaire 86, 87, 358, 465
 Apiculture transhumante 86, 89, 193, 226, 227, 228, 232, 238, 310 à 312, 319, 323, 335, 358, 447, 466
 Apipuncture 395, 408, 409
Apis andreniformis 40, 41
Apis binghami 40
Apis breviligula 40
Apis cerana 40, 41, 42, 43, 49, 88, 107, 112, 354
Apis dorsata 40, 41, 354
Apis florea 40, 41
Apis koschewnikovi 40, 41
Apis laboriosa 40, 41
Apis mellifera adansonii 42, 43, 48
Apis mellifera anatoliaca 42, 43, 46, 47
Apis mellifera armeniaca 47
Apis mellifera capensis 42, 43, 48
Apis mellifera carnica 42, 44
Apis mellifera caucasica 42, 43, 45, 47, 148
Apis mellifera cecropia 42, 43
Apis mellifera fasciata 49
Apis mellifera iberica 13, 42, 43
Apis mellifera intermissa 42, 43, 49
Apis mellifera lamarkii 43, 49
Apis mellifera ligustica 13, 42, 43, 45, 47
Apis mellifera littorea 42, 43, 48, 50
Apis mellifera macedonica 42

Apis mellifera major 42, 43
Apis mellifera meda 43, 47
Apis mellifera mellifera 13, 40 à 50, 148, 234, 336, 340, 342, 456
Apis mellifera monticola 42, 43, 50
Apis mellifera nubica 43, 49
Apis mellifera sahariensis 42, 43, 49
Apis mellifera scutellata 40, 42, 43, 48, 50, 51
Apis mellifera syriaca 43, 46, 47
Apis mellifera unicolor 43, 50
Apis mellifera yemenitica 43
Apis nigrocincta 40, 41
Apis nuluensis 40, 41
 Apithérapie 390 à 419, 470, 472, 473, 475, 476, 480, 481, 491, 493, 494, 496, 499, 502, 504, 505, 506, 511
Apium graveolens 149
 Appareil génital 58, 62, 77, 351
 Appareil vulnérant 57, 58, 72, 379
 APV (*Acute Paralysis Virus*) 107
 Arbousier 204, 229, 324
 – miel 471, 515
Arbutus unedo 204
 Arômes du miel 358, 359
 Aromiels 395, 396, 398, 399, 400, 402, 403, 410, 412, 414
Asparagus officinalis 149
 Asperge 149
 Asphodèle 205
 – miel 512
Asphodelus albus 205
 Aubépine 157, 176, 229, 320
 – miel 472
 Aubergine 146
 Autorisation de mise sur le marché 90, 91, 166
 Avocatier 138
 – miel 519

B

Badasse voir *Dorycnium*
 Biodiversité 122, 123, 128, 129, 170, 171
 Biopesticides 95, 105
 Biotope 56, 128, 129, 170 à 223, 230
 Bleuet 159
 Boissons à base de miel 382
Bombus 14, 15
Bombus lucorum 140
Bombus terrestris 140, 153
 Bouillon blanc 176
 Bourdaine 176, 229
 – miel 473
 Bourdon 13, 14, 15, 140, 153, 154, 354
 Bourdonnement 32
Brassica campestris 142
Brassica napus 139
Brassica napus var. *oleifera* 216
Brassica nigra 142
Brassica oleracea 149

Brunelle 177
 Bruyère
 – blanche (ou arborescente) 205, 229, 320
 – callune 158, 177, 229, 253, 322 à 324
 – incarnate 196, 322
 – miels 474 à 476, 511, 515, 516
 Buckfast (abeille) 348
 Buis 205, 229, 318
 Butinage 25, 29, 33, 34, 35, 38, 39, 65, 73 à 75, 122 à 155, 148, 365, 373
Buxus sempervirens 205

C

Cachemire (virus du) 107
Calluna vulgaris 177
Capsicum annuum 145
Capsicum frutescens 146
Carduus pycnocephalus 206
 Carotte 149, 216
 Carthame 142
Carthamus tinctorius 142
 Cassissier 146, 180
 – miel 517
Castanea sativa 196
 Caste 14, 54
 Catalpa 222
Catalpa bignonioides 222
 Causse (miel de) 510
 Céleri 149
 Cellules 54, 61, 66, 68, 79
 – de survie 83
 – royales 59, 81, 82, 335, 337, 340 à 346, 369, 370
Centaurea jacea 177
 Centauree jacee 177
 Cerisiers 135, 178, 229, 318, 320
 – miel 477, 517
 Chardon à aiguilles 206
 – miel 478
 Châtaignier 196, 229, 322, 323
 – miel 480
 Chêne 206, 229
 – kermès 206
 – vert 206
 – miel 481, 511, 515
 Chêne-liège 206
 Chou 149
Cichorium endivia 149
Cichorium intybus 149
 Cire (dans la ruche) 59, 68, 70, 376
 Cire (produit)
 – composition 376
 – récolte 313, 378
 – usage 378, 390, 400, 403
 Ciste
 – à feuilles de sauge 207, 320
 – blanc 206, 320
 – de Montpellier 207, 320

- miel 515
- Cistus albidus* 206
- Cistus monspeliensis* 207
- Cistus salvifolius* 207
- Citrullus lanatus* 146
- Citrus clementina* 207
- Citrus* sp. 138
- Clémentiner 207
 - miel 482
- Code rural 231
- Codex alimentarius* 422
- Cognassier 138
- Collete 14
- Colonie 14, 15, 37, 54 à 83
 - cycle biologique 56, **172**, 193, 200, **213**, **218**, 318 à 326
- Colza 139, 157, 158, 216, **229**, 320, 321
 - miel 467, 483, 517
- Commercialisation du miel 422 à 443
- Comportement hygiénique 66, 86, 94, 348
- Concombre 146
- Concours de miels 443, 468
- Conservation du miel 360, 361
- Contrat de pollinisation 132, 133
- Coopérative 423, 432, 433
- Coquelicot 159, 178
- Cornichon 146
- Corylus avellana* 183
- Couleur du miel 358, 422, 468 à 519
- Courges 143
- Courgette 143
- Couvain 37, 54, 56, 67, 71, 79, 80, 81, 272, 322, 336, 340 à 345, 348, 371
 - maladies 86, 88 à 99, 104, 106
- Couvain saciforme (virus du) 106
- CPV (Chronic Paralysis Virus) 108
- Crataegus monogyna* 176
- Cucumis melo* 144
- Cucumis sativus* 146
- Cucurbita* sp. 143
- Cueillette du miel 50, 116, 391
- Cycle biologique de la colonie 56, 76, **172**, **193**, **200**, **213**, **218**, 318 à 326
- Cydonia oblonga* 138

D

- Dadant (ruches) 237 à 239
- Danses 32, 36 à 39
 - de recrutement 36, 39
 - en rond 38, 39
 - freillante 32, 36, 38, 39, 82
- Daucus carota* 149, 216
- Dégustation du miel 468
- Densité de butineuses 131, 132
- Dérive des abeilles 234, **235**
- Direction des services vétérinaires 88, 109, 110, 245, 246, 258, 446, 447
- Directive européenne sur le miel 422, 437
- DLUO 362, 437, 441
- Dorycnium 207
 - miel 512
- Dorycnium pentaphyllum* 207
- DWV (Deformed Wing Virus) 107

E

- Eau 25, 71, 232, **233**
- Echium vulgare* 191
- Écotype 42, 45, 56
- Edycsone 21
- Endive 149
- Endophallus 62, 77
- Enfumage 248, 266 à 269
- Enfumeoir 247, 248, 266 à 269
- Environnement 51, 56, 117, 154, 155, 156 à 169, 226 à 229, 232, 318 à 327
- Épilobe
 - en épi 196, **229**, 322
 - herisse 197
 - miel 511, 514, 516
- Epilobium angustifolium* 196
- Epilobium hirsutum* 197
- Érable champêtre 178, **229**
- Erica arborea* 205
- Erica herbacea* 196
- Eriobotrya japonica* 138
- Essaim
 - artificiel 300 à 302, **331**, 332
 - naturel 297, 298, 330, **331**
 - nu 333 à 334
 - transvasement 97, 306 à 309
- Essaimage 63, 71, 81 à 82, 296, 320 à 322, 332
 - artificiel 332, 334
- État sanitaire 245, 246, 274, 319 à 325
- Étiquetage 436, 437, 441
- Eucalyptus 208
 - miel 484, 515, 519
- Eucalyptus* sp. 208
- Exploitation apicole
 - commerce 427, 428 à 443, 446, 447, 459 à 461
 - équipement 253 à 261, 284, 286, 287, 291, **293**, **337**, 338, **344**, **345**, 350, 452, 453
 - gestion 330, **331**, 446 à 449, 451, 452, 453
 - spécialisations 130 à 169, 333 à 334, 340 à 351, 365 à 385, 416

F

- Fagopyrum esculentum* 140, 187
- Faux bourdon 54, 55, 60 à 62, 77, 78, 83, 320, 322, 349, 350, 351
- Fécondation 77, 78, 346, 349, 350, 351
- Fenouil 149
- Ferula communis* 208
- Ferule 208
- Féverole 139
- Ficaire 318
- Filtration du miel 423
- Foeniculum vulgare* 149
- Forêt (miel de) 511
- Fragaria x ananassa* 144
- Fraisier 144
- Framboisier 146, **180**, **229**, 322
 - miel 485, 516
- Frangula alnus* 176
- Frisch (Karl von) 35, 38
- Frisée 149

G

- Galanthus nivalis* 198
- Gardienne **65**, 72

- Garrigue (miel de) 512
- Gelée royale (nourriture) 24, 25, 369
- Gelée royale (produit)
 - composition 369
 - production 343, 370 à 372
 - usage thérapeutique 370, 394, 398, 400, 401, 403, 406, 408, 410, 411, 412, 413
- Germandrée des montagnes 197
 - miel 515
- Glandes
 - à venin 38, **58**, **64**, 72, 379
 - de Dufour 57, 58, 59
 - de Koschewnikov 57, 59
 - de Nasanov 19, 25, 38, 57, 63, **64**, 71
 - hypopharyngiennes 18, 24, 57, **63**, **64**, 67
 - cirières 19, 57, **64**, 68, 376
 - labiales 18, 19, 23, 24
 - mandibulaires 18, 24, 38, 57, 58, 63, 67
 - salivaires 24, **64**
 - tergaux 57, 59
- Glycine max 142
- Grappe d'abeilles 76, 81, 324
- Greffage 340, 341, 343, 371
- Griottier 178
- Groseillier 146, 180
 - à maquereau 180
- Guadeloupe (miels de la) 519

H

- Haies 156, 157
- Halicte 14, 125
- Hedera helix* 181
- Hedysarum hedysaroides* 186
- Hélianthe 208
 - des Apennins 208
- Helianthemum* sp. 208
- Helianthus annuus* 140, 217
- Hellebore 197, 326
- Helleborus niger* 197
- Hémolymphe 20, 21, 23
- Hêtre 511
- Hivernage 56, 76, 324 à 327
- HMF 361, 362, 363, 364, 422, 440
- Hormones 21
- Hormone juvénile 21, 39, 59, 65, 76
- Houx **180**, **229**
 - miel 486
- Hybride 51, 86
- Hydromel 380 à 383
- Hypericum perforatum* 182
- Hysope 209
- Hyssopus officinalis* 209

I

- Ilex aquifolium* 180
- Immatures 24, 25, 54, 57, 60, 63, 67, 68, 340 à 345, 369
- Immortelle 515
- Insecticides 492
 - systémiques 163, 164, 165
- Insemination 51, 349, 350 à 351
- Intensité de pollinisation 126, 131
- Internet apicole 454 à 461
- Intoxications 154, 157, 162 à 169, 213, 232
- Inule visqueuse 515

J

Jabot 23, 25, 70, 73

K

KBV (*Kashmir Bee virus*) 107

Kiwi 135, 159

L

Labels 363, 364

– AOC 437, 438, 439, 515

– biologique 442, 443

– IGP 437, 440, 441

– label Rouge 440, 441

– « montagne » 439, 516

Langage des abeilles 37 à 39

Langue 73, 148

Langstroth (ruches) 237 à 239

Larix decidua 198

Laurier de Saint-Antoine voir *Epilobe en épi*

Laurier-tin 209

Lavande 209, 210, 229, 322, 323

– à feuilles étroites 210

– maritime 209

– miels 487, 488, 512, 515

Lavandin 210, 488

Lavandula angustifolia 210

Lavandula angustifolia x *latifolia* 210

Lavandula stoechas 209

Législation

– commerce 422, 423, 424, 428, 437, 446, 447

– installation 231, 451

– qualité 362, 363, 364, 438 à 449

– sécurité sanitaire 88, 109, 110, 245, 246, 258, 446, 447, 525

– traitements phytosanitaires 165, 166 à 167

Lierre 157, 181, 229, 324

– miel 490, 511, 515

Ligustrum vulgare 190

Lin 142

Linum usitatissimum 142

Longévité 34, 56, 73, 76, 83

Loque 66, 319

– américaine 96, 97

– européenne 98, 99, 106

Lorenz (Konrad) 38

Lotier 510

Luzerne 147, 157, 158

– cultivée 181

– lupuline 181

– miel 491

Lycopersicon esculentum 145

Lythrum salicaria 186

M

Mais 158, 216, 229, 322

Maladie noire 108

Maladies de l'abeille 88 à 108, 245, 246, 247

– contagieuses 88 à 99, 102, 103, 109, 110

– du couvain 86, 88 à 99, 104, 106

– prévention 86, 87

Malus domestica 138

Malus sylvestris 185

Malva sylvestris 182

Mandibules 18, 24, 30, 66, 68, 70

Maquis (miel de) 515

Marquage des reines 336, 351

Marronnier 222, 229

Martinique (miel de la) 519

Mauve 182

Medicago lupulina 181

Medicago sativa 147, 181

Meleze 198

Mélilot blanc 159, 182, 229

Melilotus albus 182

Melipona 14

Mélipone 14, 42, 237, 354, 519

Melitta heamorrhoidalis 14

Mélotte 14

Melon 144

Mémoire visuelle 26, 35

Merisier 178, 229

Metcalfia (miel de) 492

Miel (dans la ruche)

– élaboration 70, 354

– nourriture 24, 25, 34, 54, 67, 68, 81

Miel (produit)

– récolte et extraction 278 à 282, 283 à 294, 323

– caractéristiques 355, 356, 358 à 364, 422,

468 à 519

– conservation 360, 361

– qualité 362 à 364

– usage thérapeutique 390, 391, 394, 398, 399,

401, 402, 404 à 406, 410 à 414

Miellet 102, 108, 354, 355, 467

Miellerie

– équipement 253, 255 à 261

– entretien 254, 327

Miels

– de cru 158, 425, 464

– monofloraux 467, 470 à 508, 518, 519

– polyfloraux 356, 358, 425, 467, 510 à 517

Millepertuis commun 182

Montagne (miels de) 439, 514, 516

Mortalité 162, 163, 168, 169

Moutarde 142, 183

Mutualisme 124

Mutualité sociale agricole (MSA) 446, 451

Myrtille 146

N

Navette 142

Nectaires 354

Nectar 24, 25, 70, 73, 171, 354, 355, 467

Nelle du Japon 138

Nerprun alaterné 210

Nid 14, 15, 54, 66, 68, 71, 76

Niveau de pollinisation 131

Noisetier 183, 229, 326

Nourrice 24, 25, 26, 65, 67

Nourrissement 231, 252, 275, 276, 319, 321, 323,

325, 332, 340, 346

O

Odorat 27, 35, 36

OGM 129

Oignon 149, 217

Onobrychis viciifolia 186

Orchidées 123, 125

Orientation (sens de l') 26, 30, 35, 36, 38, 39, 234, 235

Origan 183, 229

Origanum vulgare 183

Osmie 14, 15

Ouvrière 54, 55, 63 à 76, 80, 81, 83

P

Pain d'abeilles 399, 408

Papaver rhoeas 178

Paquet d'abeilles 246, 333, 334

Paralysie aiguë (virus de la) 107

Paralysie chronique (virus de la) 108

Parthenocissus tricuspidata 191

Parthénogenèse 55

Pastèque 146

Pasteurisation 361

Pattes de l'abeille 19, 31, 74

Paulownia 223

Paulownia tomentosa 223

Pêcher 136, 210, 318

Pelote 70, 74

Perce-neige 198, 326

Persea americana 138

Persil 149

Pesticides 157, 162 à 169, 173, 213

Petroselinum crispum 149

Peuplier tremble 184

Phacelia tanacetifolia 217

Phacélie 217, 229

Phéromones 24, 26, 37, 38, 59, 63

– d'alarme 63, 72, 248

– de Nasanov 25, 38, 63, 71, 82

– d'essaimage 63, 71

– du couvain 37, 65, 67, 68

– royales 37, 38, 39, 58, 59, 65, 68, 78, 80, 81

Philadelphus coronarius 223

Piments 145, 146

Pissenlit 184, 229, 320

– miel 493, 516, 517

Pisum sativum 142

Plantes

– mellifères 134 à 149, 170 à 223, 226 à 229, 318,

320 à 324, 326, 354, 358

– mellitophiles 122 à 155

– toxiques 188

Poireau 149

Poirier 136, 184, 320

Pois 142

Poivron 145

Pollen (dans la ruche) 24, 25, 67, 68, 70, 344, 365

Pollen (produit)

– composition 366

– récolte 367, 368

– usage thérapeutique 366, 394, 399, 401, 403,

406, 408, 410, 411, 412, 415

Pollinisation 122 à 155, 319

- vibratile 135, 145, 153, 155
- Pommiers 138, 157, 159, 185, 229, 320
 - miel 517
- Ponte 79 à 80, 83, 272, 318 à 326
- Populus tremula* 184
- Potiron 143
- Pots de miel 434, 435
- Prédateurs de l'abeille 111 à 115, 327
- Printemps (miel de) 517
- Propolis
 - (dans la ruche) 54, 68, 70, 373
 - composition 373
 - récolte 374
 - usage thérapeutique 373, 394, 398, 399, 400, 401, 403, 405, 406, 408, 410, 411, 414, 415
- Propomiel 394, 398, 402, 403
- Prunella vulgaris* 177
- Prunellier 157, 185, **229**, 318
- Pruniers 138, 318
- Prunus armeniaca* **124**, 134, 204
- Prunus avium* 135, 178
- Prunus cerasus* 135, 178
- Prunus domestica* 138
- Prunus dulcis* 134, 204
- Prunus persica* 136, 210
- Prunus salicina* 138
- Prunus spinosa* 185
- Pyrus communis* 136
- Pyrus pyrastra* 184

Q

Quercus coccifera 206
Quercus ilex 206
Quercus suber 206

R

Radis 149
Raphanus sativus 149
 Ravenelle 159, 324
 Récepteurs sensoriels de l'abeille 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36
 Recettes au miel 384 à 387
 Registre d'élevage 110, 446, 447
 Reine 57 à 59

- élevage 321, 335, 336, 337 à 346, 370, 371
- fécondation 77 à 80, 350, 351
- marquage 303, 304, **305**, 336, 351
- vierge 82, 335, 342

 Remérage 59, 99, 321, 335, 336
 Reproduction 55, 58, 60, 62, 77 à 80
 Réunion (miel de la) 518
Rhamnus alaternus 210
 Rhododendron 198, 322

- miel 494, 514

Rhododendron ferrugineum 198
Rhododendron hirsutum 198
Ribes nigrum 146
Ribes rubrum 146, 180
Robinia pseudacacia 185
 Robinier 185 voir aussi *Acacia*
 Romarin 211, **229**, 319, 324

- miel 496, 512

Ronce 146, 157, 186, **229**, 322

- miel 497, 511, 512, 514, 516

 Rose de Noël voir *Hellebore*
Rosmarinus officinalis 211
Rubus fruticosus 146, 186
Rubus idaeus 146, 180
 Ruches

- de pollinisation 132, 133, **134** à **148**, 149, 150, 154, 155
- entretien 87, 98, 236, 295, 314, 315, 321, 327
- installation 133, 155, 234, 235, 264
- protection 86, 87, 98, 115, 119, 325, 327

 Rucher

- électronique 452, 453
- implantation 87, 118, 119, 226 à 235
- surveillance 327

S

Sainfoin 158, 186, 229

- miel 498, 510

 Salicaire 186
Salix caprea 187
Salvia pratensis 187
 Sapin 199, **229**, 322, 323

- miel 322, 323, 355, 438, 439, 441, 499

 Sarrasin 140, 187

- miel 500

 Sarriette

- des jardins 211
- miel 512

Satureia hortensis 211
Satureia montana 211
 Sauge 187
 Saule marsault 187, **229**, 318

- miel 501

 SBV (*Sacbrood Bee Virus*) 106
 Scabieuse 188
Scabiosa columbaria 188
 Scarole 149
 Sélection génétique 51, 94, 117, 347 à 349, 371
 Semences hybrides 150
 Seringat 223
 Serpolet 199, **229**

- miel 502, 510, 516

Sinapis alba 142, 183
 Soja 142
Solanum melongena 146
Solidago virgaurea 191
 Sophora 223
Sophora japonicum 223
 Sorbier des oiseleurs 199
Sorbus aucuparia 199
 Spermatheque 58, 77, 78, 79, 80, 350
Stelis punctulatisima 15

T

Taraxacum officinale 184
Teucrium montanum 197
 Thermoregulation 25, 26, 54, 71, 76, 118, 119, 154, 356
 Thym 211, **229**, 320

- miel 504, 512, 515

Thymol 93, 103
Thymus serpyllum 199
Thymus vulgaris 211
Tilia cordata 188
Tilia dasystyla 188
Tilia euchora 188
Tilia oliveri 188
Tilia platyphyllos 188
Tilia tomentosa 188
 Tilleul 188, **229**, 322, 323

- à grandes feuilles 188
- à petites feuilles 188
- miel 505, 511

 Timbergen (Nikolaas) 38
 Tomate 145
 Tournesol 140, 157, 158, 217, **229**, 322, 323

- miel 467, 506

 Traçabilité du miel 362 à 364, 425, 438, 440
 Travaux au rucher 264 à 282, 306 à 315, 318 à 327
 Trefle

- blanc 148, 157 à 159, 188, **229**, 320, 324
- incarnat 157 à 159, 190, 324
- miel 508, 510, 512, 514, 516, 517

Trifolium incarnatum 190
Trifolium pratense 148
Trifolium repens 148, 188
 Troène 190
 Trophallaxie 25, 37, 39, 70
 Tussilage 190
Tussilago farfara 190
 TVA sur les ruches 447

V

Vaccinium myrtillus 146
 Varroa 66, 86 à 95, 98, 107, 117, 246, 319, 323
 Venin

- composition 379
- glande 38, 58, **64**, 72, 379
- récolte 379
- piqure 72, 249
- usage thérapeutique 379, 390, 395, 399, 400, 408, 409, 410, 414, 415, 456

 Ventileuse 65, 71
Verbascum thapsus 176
 Verge d'or 191
Viburnum tinus 209
Vicia faba 139
 Vigne vierge 191
 Vipérine 191
 Vision de l'abeille 21, 28, 29, 35, 234
 Visites des ruches 155, 270 à 273, 319, 321, 325, 327
 Vol 33, 34

X, Y, Z

Xylocope 15
 Yeux 18, 28
Zea mays 216

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

Association de consommateurs

Association Terre d'abeilles
26, rue des Tournelles, 75004 Paris
Tél. : 01 48 87 47 15 - Fax : 01 48 87 76 44

Centres de formation et de développement apicole

ANERCEA
Anvaillies, 18290 Saint-Ambroix
Tél./fax : 02 48 69 96 46

Apiculteurs sans frontières
Robert Yvrard
38460 Vénérieu - Tél. : 04 74 92 87 05

APISERVICES - Groupe de Recherche et
d'Assistance dans la Coopération Apicole
« Le Terrier », 24420 Coulaures
Tél. : 05 53 05 91 13
e-mail : contact@apiservices.com
Web : <http://www.apiculture.com/apiservices/>

CFA
1, avenue des Martyrs-de-la-Resistance
48100 Marvejols - Tél. : 04 66 32 02 39

CFPPA
Route de Cambrai, Tilloy-les-Moffaines
62000 Arras - Tél. : 03 21 23 45 62

CFPPA du Gard
30230 Rodilhan - Tél. : 04 67 20 20 33

CFPPA
Quartier Les Grès, 83400 Hyères
Tél. : 04 94 57 27 53

Centre national du développement apicole
149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12
Tél. : 01 40 04 50 00 - Fax : 01 40 04 50 11
e-mail : www.cnda.asso.fr

Société centrale d'apiculture
41, rue Pernety, 75014 Paris
Tél. : 01 45 42 29 08

Coopératives

Paul Bonnaffé
294, rue de la Pyramide, 84200 Carpentras
Tél. : 04 90 60 04 44

Coopérative apicole du Jura
Rue Victor-Puiseux, 39000 Lons-le-Saunier
Tél. : 03 84 43 20 74

Coopérative Charentes-Poitou
ZI ouest, 17700 Surgères - Tél. : 05 46 07 00 25

Coopérative Coopador
Villey-sur-Tille, 21120 Is-sur-Tille
Tél. : 03 80 95 10 46

Coopérative Coopasel
71940 Messey-le-Bois - Tél. : 03 85 44 05 38

France-Miel
BP 5, 39330 Mouchard
Tél. : 03 84 37 80 20

Provence Miel
Hameau « Le Piquet »
13640 La Roque d'Anthéron

Fabricants et distributeurs de matériel apicole

L'abeille amicale d'Auvergne (matériel, sirop
de nourrissage)
15, rue de Varennes, BP 221, 63174 Aubière
Tél. : 04 73 27 14 84 - Fax : 04 73 27 90 16

L'abeille Vitre (tout pour l'apiculture)
18, rue de la Briqueterie, 35500 Vitre
Tél. : 02 99 75 09 01 - Fax : 02 99 74 48 44

Les abeilles (tout pour l'apiculture)
21, rue de la Butte-aux-Cailles, 75013 Paris
Tél. : 01 45 81 43 48 - Fax : 01 45 80 75 58

Api Alsace distribution
(sirop de nourrissage)
BP 5, 67860 Bootzheim
Tél./Fax : 03 88 74 82 70

APICOP
ZI La Bourrière, 11000 Carcassonne
Tél. : 04 68 47 12 04

Apiculture Fend
2, faubourg National, 67000 Strasbourg
Tél. : 03 88 32 13 68

Apiculture Nevrière (emballage carton, verre,
plastique, produits apicoles)
Route de Manosque, 04210 Valensole
Tél. : 04 92 74 85 28 - Fax : 04 92 74 94 16

Les ateliers du prieuré (fabrique de ruches)
Laval Atger, 48600 Grandrieu
Tél. : 04 66 46 35 03 - Fax : 04 66 46 31 40

Besacier/La ruche roannaise (matériel apicole)
6-8, rue Jean-Mermoz, 42300 Roanne
Tél. : 04 77 67 17 33 - Fax : 04 77 70 18 61

Catusse (fabrique de ruches)
12850 Onet-le-Château - Tél. : 05 65 67 21 11

Coopérative apicole du Jura
Rue Victor-Puiseux, ZI,
39000 Lons-le-Saunier - Tél. : 03 84 43 20 74

Coopérative des producteurs de miel
(tout pour l'apiculture)
11 bis, rue de Romagnat, 63130 Aubière
Tél. : 04 73 26 04 34

Dorsmann (sirop de nourrissage)
39110 La Chapelle-sur-Furieuse
Tél. : 04 84 73 81 62 - Fax : 04 84 37 81 99

L'espace apicole
37, rue de Cerny, 68210 Dannemarie
Tél. : 03 89 07 23 18 - Fax : 03 89 07 28 37
Et : 31, rue Morat, 68000 Colmar
Tél. : 03 89 80 52 83

Humirel-Apitronics
BP 1036, 31023 Toulouse Cedex
Tél. : 05 61 19 45 43

Ickovicz (matériel apicole, cire d'abeilles)
BP 70, 84502 Bollène Cedex
Tél. : 04 90 40 49 71 - Fax : 04 90 30 46 77

Koch (matériel apicole, gaufrage de cire)
Route de Roussillon, 38150 Assieu
Tél. : 04 74 79 42 44 - Fax : 04 74 79 42 43

Ets Lerouge et Fils
(fabrique de ruches, matériel apicole)
Cravans, 17260 Gemozac
Tél. : 05 46 90 08 81 - Fax : 05 46 90 03 80
Ou : BP 175, 60131 Saint-Just-en-Chaussée
Tél. : 03 44 78 54 88 - Fax : 03 44 78 49 34

Leygonie
(matériel apicole, miel, pollen, gelée royale)
89, rue de l'Île-du-Roi, 19100 Brive
Tél. : 05 55 87 63 06 - Fax : 05 55 87 92 84

Luberon Apiculture
(matériel apicole)
Route des Taillades, 84460 Cheval-Blanc
Tél./Fax : 04 90 06 91

Matériel apicole du Poitou
(tout le matériel apicole)
Route de Nouzière, 86130 Dissay
Tél. : 05 49 62 06 76 - Fax : 05 49 52 78 18

Max Menthon (matériel apicole)
36-38, rue du Commerce,
74200 Thonon-les-Bains
Tél. : 04 50 70 23 22 - Fax : 04 50 70 21 19

Nicotplast
(matériel pour ruches et élevage de reines)
39260 Maisod
Tél. : 03 84 42 02 49 - Fax : 03 84 42 34 43

Rigault
(ruches tous modèles et accessoires)
Le Souchet, 45500 Pannes
Tél. : 02 38 87 85 82

Robida
(fabrique de ruches)
53410 Port-Brillet
Tél. : 02 43 68 80 16 - Fax : 02 43 68 85 11

Route d'or Apiculture
(tout le matériel apicole)
Zone artisanale, 49150 Clefs
Tél. : 02 41 82 84 70 - Fax : 02 41 82 84 71

Samap (spécialiste du pot de miel)
1, rue du moulin, 68280 Andolsheim
Tél. : 03 89 71 46 36

SAS Aristée-bois
26, rue de la gare, 57905 Witting
Tél. : 03 87 02 03 67

Tepp (spécialiste du pot de miel)
Quartier de la gare, 26210 Épinouze
Tél. : 06 08 62 58 48

Ets Francis Terral (fabrique de ruches)
Route de Ventenac, 11600 Villegailhenc
Tél. : 04 68 77 53 07

Thomas Apiculture
(tout le matériel pour l'apiculture)
BP 2, 45450 Fay-aux-Loges
Tél. : 02 38 46 88 00 - Fax : 02 38 59 28 28

Ets Jacques Vernet
(matériel apicole, cire d'abeilles)
M.I.N. Avignon sud, Route de Marseille
84000 Avignon
Tél. : 04 90 87 78 33 - Fax : 04 90 87 78 34

Fabricants de produits dérivés

Apifleurs (produits de beauté au miel)
Marianne Portigliatti
63, chemin des Aires, 13105 Mimet
Tél. : 04 42 58 92 92

Api mab laboratoires (propolis)
Marc Alain Bernard
Route du lac, 34800 Clermont-l'Hérault
Tél. : 04 67 96 38 14

APIOR (bonbons au miel)
BP 75, 93511 Montreuil Cedex
Tél. : 01 42 87 14 60

Apiphyt' laboratoires (propolis)
Louis Ivance
19, allée du Gros-Chêne, 63910 Vertaison
Tél. : 04 73 62 95 91

Apis vinaegria (vinaigre de miel)
Richard Marietta
La Borde, 81340 Trébas - Tél. : 05 63 55 91 42

Clair de Lorraine (boissons au miel)
Place de l'Église, 55190 Void-Vacon
Tél. : 03 29 89 80 00

La danse des abeilles (hydromel)
Alain Laperroussaz
74350 Villy-le-Pelloux - Tél. : 04 50 46 84 63

Ets Jouvent (hydromel)
Ernest Jouvent
05130 Valsertres - Tél. : 06 07 67 15 17

Musée vivant de l'abeille (hydromel)
Alain Faucon
BP 2, 02820 Corbeny - Tél. : 03 23 22 40 14

Polenia (produits de beauté au miel)
Xavier Crochet
BP 19, 84450 Saint-Saturnin-lès-Avignon
Tél. : 04 90 22 47 52

Vinaigre et Tradition (vinaigre de miel)
Jean-François Gabet
2, rue des Silos, 05000 Gap
Tél. : 06 87 69 77 79

Laboratoires d'analyses

AFSSA
BP 111, Route des Colles
06902 Sophia-Antipolis Cedex
Tél. : 04 92 94 37 00 - Fax : 04 92 94 37 01

CARI
4, place Croix-du-Sud
1348 Louvain-la-Neuve - BELGIQUE
Tél. : 0032 (0) 10 47 34 16
Fax : 0032 (0) 10 47 34 94

CETAM de Moselle
8, rue du Moulin
57410 Gros Redherching
Tél. : 03 87 09 83 98 - Fax : 03 82 90 83 18

France-Miel
BP 5, 39330 Mouchard
Tél. : 03 84 37 83 45

Bernard Michaud SA
Chemin de Berdoulou, BP 27, 64290 Gan
Tél. : 05 59 21 91 25 - Fax : 05 59 21 66 60

OPIDA
Office de publication, d'information et de documentation apicole
Echauffour, 61370 Sainte-Gauburge
Tél. : 02 33 34 05 80 - Fax : 02 33 34 46 34

Négociants

Apiculture des Pyrénées
Michel Narbonne
17, chemin de Gentis
31320 Vieille Toulouse
Tél. : 05 61 89 42 55

Ets Dorsmann
39110 La Chapelle-sur-Furieuse
Tél. : 03 84 73 81 62

Melli-Ouest
63, Grande Rue
85410 Saint-Laurent-de-la-Salle
Tél. : 02 51 51 51 94

Négociants-conditionneurs

Apidis SA
2, rue de l'Écluse, BP 141
21004 Dijon Cedex
Tél. : 03 80 41 01 86 - Fax : 03 80 45 23 66

Chailan SARI
Château Garmier, Thorame Basse
04170 Saint-André-les-Alpes
Tél. / 04 92 83 92 86 - Fax : 04 92 83 93 94

La Compagnie apicole
Rue de Maison-Rouge, 45300 Pithiviers
Tél. : 02 38 30 03 80 - Fax : 02 38 30 28 58

La Maison du miel
24, rue Vignon, 75009 Paris
Tél. et fax : 01 47 42 26 70

Melvitacosc
07150 Lagorce
Tél. : 04 75 37 78 82 - Fax : 04 75 37 78 49

Bernard Michaud SA
Chemin de Berdoulou, BP 27, 64290 Gan
Tél. : 05 59 21 91 25 - Fax : 05 59 21 66 60

Naturalim - France-Miel SA
BP 5, 39330 Mouchard
Tél. : 03 84 37 80 20 - Fax : 03 84 37 88 95

Besacier/La Ruche roannaise
6-8, rue Jean-Mermoz
42300 Roanne
Tél. : 04 77 67 17 33 - Fax : 04 77 70 18 61

Villeneuve (SCD Miels)
ZA de Villemandeur, BP 307
45203 Montargis Cedex
Tél. : 02 38 85 31 52 - Fax : 02 38 98 37 88

Syndicats

Syndicat national d'apiculture
5, rue de Copenhague, 75008 Paris
Tél. : 01 45 22 48 42 - Fax : 01 42 93 77 85

Syndicat des producteurs de miel de France
Chambre d'agriculture, 42100 Feurs
Tél. : 04 77 26 63 61 - Fax : 04 77 26 63 62

Union française de l'apiculture
26, rue des Tournelles, 75004 Paris
Tél. : 01 48 87 47 15 - Fax : 01 48 87 76 44

Organismes de recherche scientifique sur l'abeille

CNRS
Université Paul-Sabatier
Laboratoire d'éthologie et cognition animale
118, route de Narbonne
31062 Toulouse Cedex 4 - Tél. : 05 61 55 67 33

CNRS
Rue Charles-Sadron, 45071 Orléans Cedex 2
Tél. : 02 38 25 55 87 - Fax : 02 38 63 15 17

Laboratoire de pollinisation entomophile
UMR 406 Ecologie des Invertébrés
INRA site Agroparc, 84914 Avignon Cedex 9

INRA
Route de Saintes, 86600 Lusignan
Tél. : 05 49 55 60 00 ou 05 49 55 60 80

Laboratoire de pathologie comparée
Université Montpellier II
Place E. Bataillon, C.C. 101, Bât. 24,
34095 Montpellier Cedex
Tél. : 04 67 14 32 20

Centre de recherches apicoles
Liebfeld - CH - 3003 Berne, SUISSE

Organisme sanitaire

**Fédération nationale des organismes
sanitaires apicoles départementaux**
41, rue de Pernety, 75014 Paris

Une sélection de sites Internet

Association Terre d'abeilles :
terdabeil@hotmail.com

Centre apicole de recherche et d'information :
www.cari.be

Gilles Fert (page Web) :
www.apiculture.com/fert/
e-miel : gilles.fert@wanadoo.fr

La « Galerie virtuelle apicole » :
<http://www.apiculture.com>
Apiservices, groupe de recherche
et d'assistance dans la coopération apicole,
« Le Terrier », 24420 Coulaures :
<http://www.apiservices.com>

INRA d'Avignon :
<http://www.avignon.inra.fr>
<http://www.edpsciences.org/docinfos/INRA-APIDO>

BIBLIOGRAPHIE

Sur l'apiculture

Prost P. J., *Apiculture*, éditions Lavoisier, 6^e édition, mars 1987.

Guide pratique de l'apiculture, éditions de l'OPIDA (61370 Échauffour).

Clément H., *Créer son rucher*, Éditions Rustica, 2000.

Sur l'abeille

Chauvin R., *Traité de biologie de l'abeille*, Masson et Cie, 1968.

Dade H. A., *Anatomy and Dissection of the Honey Bee*, IBRA, Royaume-Uni, 1994.

Gould J. R. et Grant Gould C., *The Honey Bee*, Scientific American Library, New York, 1988.

Von Frisch K., *The Dance Language and Orientation of Bees*, Harvard University Press, réédition 1993.

Winston M. L., *The Biology of the Honey Bee*, Harvard University Press, 1987.

Sur les techniques d'élevage

Adam (frère), *À la recherche des meilleures races d'abeilles*, Le Courrier du livre éditions, 1980.

Fert G., *Breeding Queens*, éditions de l'OPIDA (61370 Échauffour), 4^e édition, 2001.

Laidlaw H. Jr, *Instrumental Insemination of Honey Bee Queen*, Dadant & Sons Ed. Inc., Hamilton, États-Unis, 1977.

Taber S., *Breeding Super Bees*, The A. I. Root Co. Ed., Medina, États-Unis, 1987.

Sur la pollinisation

Barbier E., *La pollinisation des cultures. Pourquoi ? Comment*, Borrione, Avignon, 1986 (477 p.).

Delaplane K.S., Mayer D.E., *Crop Pollination by Bees*, CABI Publishing, Wallingford, Royaume-Uni, 2000 (332 p.).

Free J.B., *Insect Pollination of Crops*, 2^e éd., Academic Press, Londres, 1993 (684 p.).

McGregor S.E., *Insect Pollination of Cultivated Crop Plants*, Agric. Handb., U.S. Dept. Agric. U.S. Govt. Print. Off., Washington D.C., 1976 (411 p.).

Pesson P., Louveaux J., *Pollinisation et productions végétales*, Institut national de la recherche agronomique, Paris, 1984 (663 p.).

Sur les miels

Clément H., *Guide des miels*, Éditions Rustica, 2002.

Crane E., *Honey, A Comprehensive Survey*, Heinemann Ed., Londres, 1979 (688 p.).

Graham J. M., *The Hive and the Honey*, Dadant & Sons Ed., 1992, (1 324 p.).

Sur l'apithérapie

Hors-série de la revue *Abeilles et fleurs*, « Apithérapie », Union nationale de l'apiculture française, 1997 et 2000.

Domerego R., *Ces abeilles qui nous guérissent*, éditions Jean-Claude Lattès, 2001.

Beaux livres

Jouve F. et Starosta P., *Le Grand Livre du miel et des abeilles*, Solar, 1997.

Littérature

Hubbell S., *Une année à la campagne (vivre les questions)*, trad. J. Hérisson, Gallimard, coll. « Du monde entier », 1988 (une apicultrice américaine, ancienne documentaliste, raconte).

Maeterlinck M., *La Vie des abeilles*, Fasquelle, 1963.

Revues

Abeilles & Cie, publication bimestrielle du Centre apicole de recherche et d'information, Louvain-la-Neuve, Belgique.

Abeilles et fleurs, publication mensuelle de l'Union nationale de l'apiculture française, Paris.

REMERCIEMENTS

Henri Clément remercie tout particulièrement :

Bruno Vaesken, qui a imaginé cette aventure,
et **Christophe Savouré**, qui a permis son aboutissement ;

Fabienne Chesnais, qui a accompagné durant près de deux ans le projet
et participé à l'élaboration du scénario ;

Corinne Dumont, qui a transcrit le scénario avant d'aller respirer
les eaux du Saint-Laurent ;

Sylvie Blanchard pour son intelligence, son savoir-faire
et son énergie d'éditrice ;

l'ensemble des auteurs, qui ont su, chacun dans leur discipline,
apporter leur pierre à l'édifice ;

Paul Starosta pour la qualité de ses photos,
et **Serge Martin** pour sa disponibilité et sa patience ;

Sarbacane pour la mise en pages agréable et réussie ;

Tous les amis qui ont apporté conseils pertinents ou documents précieux,
Franck Aletru, **Maurice Mary**, **Béatrice Robrolles**, **Jean Bragard**,
Michel Gonnet de l'INRA, **François Jehanne** de l'OPIDA, le **P^r Max Bergoin**
et **Laurent Gauthier** du laboratoire de pathologie comparée à l'université
Montpellier II, **Alexis Ducloz** et **Joël Lhéritier** de France-Miel,
Alain Faucon du Musée vivant de l'abeille (02820 Corbeny),
Museo de La Valltorta (Espagne), **Thomas Apiculture**, **Ickowicz SA**,
Humirel-Apitronics, **Les Apiculteurs associés**, **M^r Bernard Fau** et **Nino Masetti**.

Roch Domerego dédie à Théodore Cherbuliez le chapitre X.
Sans lui en tant qu'homme, sans sa présidence à la Commission d'apithérapie
d'Apimondia, ces pages n'auraient pu être écrites.

Yves Le Conte remercie le D^r Charles Brillet, chargé de recherches au CNRS,
et *Julien Vallon*, ingénieur agronome, pour leurs relectures.

Catherine Reeb remercie Michel Ricart de l'UNAP et *Christian Royan*.

Bernard Vaissière remercie Jacqueline Pierre de l'INRA du Rheu
pour sa relecture.

CRÉDITS ICONOGRAPHIQUES

Les dessins des pages 124, 176 à 223 et 402 sont d'Isabelle Arslanian.

Les dessins des pages 113 et 492 sont de Frédérique Bertrand.

Les schémas des pages 233, 260 et 261 sont de Gilles Fert.

Tous les autres dessins sont de Patrick Morin et toutes les infographies d'Emmanuel Ekotto-Mengata.

Couverture

p. 1 : C. Jardel/Phone, Egers/Jacana, J. Soler/Jacana, C. Jardel/Phone, H. Gallais/Jacana ;

Dos : P. Starosta, C. Jardel/Phone ;

p. 4 : I. Arslanian, P. Starosta, C. Hochet/Rustica, A. Boccaletti/Jacana.

Pages de garde avant et arrière : C. Jardel/Phone ; p. 6 : P. Starosta ; p. 7 : C. Hochet/Rustica ; p. 8 : M. Mary ; p. 9 : C. Valentin ; p. 10-11 : P. Starosta ; p. 13 : P. Darmangeat/Jacana, P. Olivier/Phone, P. Ricard/Colibri ; J. Mayet/Bios ; p. 15 et 16 : P. Starosta ; p. 17 : A. Carrara/Jacana (haut) ; A. Larivière/Jacana (bas) ; p. 24 : P. Starosta ; p. 25 : G. Meilhac/Bios ; p. 26 et 29 : P. Starosta ; p. 30 : P. Starosta (haut), M. Colas/Jacana (bas) ; p. 31 : C. Jardel/Phone ; p. 32, 35, 36, 37, 39 : P. Starosta ; p. 47 : M. Gunther/Bios ; p. 48 : C. Edwards/Still/Bios ; p. 49 : M. Denis-Huot/Bios ; p. 52-53 : P. Starosta ; p. 54, 59, 61, 66, 67 : P. Starosta ; p. 68 : C. Jardel/Phone ; p. 69 et 70 : P. Starosta ; p. 71 : C. Jardel/Phone ; p. 72 et 73 : P. Starosta ; p. 74 : C. Thiriet/Phone ; p. 75 : P. Starosta ; p. 78 : A. Le Toquin/Phone ; p. 79 : P. Starosta ; p. 80 : G. Meilhac/Bios ; p. 81 : Rustica ; p. 82 et 83 : P. Starosta ; p. 84-85 : A. Le Toquin/Phone ; p. 86 : DR ; p. 87 : C. Jardel/Phone ; p. 88 : C. Jardel/Phone ; p. 90 : DR (gauche), P. Starosta (droite) ; p. 91 : DR ; p. 92 : DR (gauche), C. Jardel/Phone (bas) ; p. 93 et 94 : DR ; p. 95 : V. Raymond/Phone ; p. 97 : P. Starosta ; p. 99 : B. Machet/Hoaqui ; p. 100-101 : P. Starosta ; p. 103 : C. Gautier/Phone ; p. 105 : P. Starosta ; p. 106 : DR (haut), A. Woll/Explorer (bas) ; p. 107 : M.-E. Colin/Inra (haut), Pr Bergoin (bas) ; p. 108 : M.-E. Colin/Inra ; p. 109 : P. Starosta ; p. 111 : J. Sierra/Phone ; p. 114 : J.-M. Labat/Phone ; p. 115 : M. Danneger/Jacana ; p. 116 : DR ; p. 117 : C. Thiriet/Phone ; p. 118 et 119 : C. Jardel/Phone ; p. 120-121 : L. Lacoste/Jacana ; p. 122 et 123 : P. Starosta ; p. 124 : G. Rode/INRA ; p. 125 : P. Starosta ; p. 126 et 127 : N. Morison/INRA ; p. 128-129 : D. Bringard/Bios ; p. 131 : N. Morison/INRA ; p. 132 et 133 : P. Starosta ; p. 134 : N. Morison/INRA (haut) ; H. Berthoulet/Jacana (bas) ; p. 135 : V. Raymond/Phone (haut), A. Guerrier/Jacana (bas) ; p. 136 : M. Drouart/Hoaqui ; p. 137 : E. Hanoteau/Phone ; p. 138 : P. Olivier/Phone (haut), P. Starosta (bas) ; p. 139 et 140 : P. Starosta ; p. 141 : M. Mary ; p. 142 : P. Starosta (gauche et bas), S. Carré/INRA (droite) ; p. 143 : P. Starosta ; p. 144 : P. Starosta (haut), N. Morison/INRA (bas) ; p. 145 et 146 : P. Starosta ; p. 147 : M. Mary ; p. 148, 149 et 150 : P. Starosta ; p. 151 et 152 : INRA ; p. 153 : N. Morison/INRA ; p. 154 : B. Vaissière (haut), INRA (bas) ; p. 155 : B. Vaissière/INRA (haut), N. Morison/INRA (bas) ; p. 156 : E. Gilson/Bios ; p. 157 : C. Errath/Jacana ; p. 158 : J. Brun/Jacana ; p. 159 : C. Courtaud/Phone ; p. 160 : P. Starosta (haut), J. P. Saussez/Jacana (bas) (haut) ; p. 161 : P. Starosta ; p. 165 : P. Van Dorssse/Phone ; p. 166 : N. Morison/INRA ; p. 167 : D. Bringard/Bios ; p. 168 : DR (haut), C. Klein/Hubert/Bios (bas) ; p. 169 : A. Le Toquin/Phone (gauche), N. Morison/INRA (droite), M. Mary (bas) ; p. 170 : J. E. Salles ; p. 171 : J. Douillet/Bios (haut), L. Kah/Jacana (bas gauche), H. Berthoulet/Jacana (bas droite) ; p. 173 : C. Jardel/Phone ; p. 174-175 : B. Rieger/Rustica ; p. 179 : C. Thiriet/Phone ; p. 189 : Rustica ; p. 193 : C. Jardel/Phone ; p. 194-195 : N. Thibaut/Rustica ; p. 201 : C. Jardel/Phone ; p. 202-203 : C. Nardin/Jacana ; p. 212-213 : A. Le Toquin/Phone ; p. 214-215 : P. Van Dorssse/Phone ; p. 219 : P. Starosta ; p. 220-221 : Saharoff/Hoaqui ; p. 224-225 : P. Goetgheluck/Phone ; p. 226 : A. Autenzio/Explorer ; p. 227 : F. Gohier/Bios ; p. 228 : D. Halleux/Bios ; p. 231 : P. Body/Hoaqui ; p. 236 : G. Fert ; p. 238 : E. Winner/Jacana ; p. 239 : P. Starosta ; p. 240 : G. Fert (encadré), P. Starosta ; p. 241 : C. Jardel/Phone (haut), P. Starosta (bas) ; p. 242-243 : P. Starosta ; p. 244 : C. Jardel/Phone ; p. 245 : P. Starosta ; p. 246 : G. Fert ; p. 247 : C. Jardel/Phone (haut milieu), E. Balanca/Phone (haut gauche), D. Colechery/Jacana (haut droite), A. Le Toquin/Phone (bas) ; p. 248 : C. Jardel/Phone ; p. 249 : C. Jardel/Phone ; p. 250 : G. Fert, P. Starosta (bas gauche) ; p. 251 : C. Hochet/Rustica ; p. 252 : P. Starosta ; p. 253 : C. Hochet/Rustica (haut), P. Starosta (bas) ; p. 255 : P. Starosta (haut), C. Hochet/Rustica (bas) ; p. 256 : P. Starosta ; p. 257 : P. Starosta (haut), C. Hochet/Rustica (milieu et bas) ; p. 258 : C. Hochet/Rustica (haut), P. Starosta (bas) ; p. 259 : P. Starosta (haut), C. Jardel/Phone (milieu), C. Hochet/Thomas (bas) ; p. 262-263 : P. Starosta ; toutes les photos des techniques p. 264 à 315 sont de P. Starosta, sauf p. 277 : C. Kuribayashi/OSF/Bios ; p. 282, 284, 286, 288 (bas droite), 291 et 293 : C. Hochet/Rustica ; p. 294 : M. Mary ; p. 309, 311 et 312 (haut et bas droite) : C. Hochet/Rustica ; p. 312 : DR (bas gauche) ; p. 316-317 : P. Roy/Hoaqui ; p. 318 : P. Starosta (gauche), S. Cordier/Jacana (haut droite), P. Starosta (bas) ; p. 319 : C. Jardel/Phone (gauche), P. Starosta (droite) ; p. 320 : M. Gunther/Bios (haut), C. Jardel/Phone (bas) ; p. 321 : P. Starosta ; p. 322 : P. Moes/Phone ; p. 323 : G. Meilhac/Bios (haut), M. Mary (bas) ; p. 324 : A. Manoni/Jacana (haut), J. Enrique Molina/Bios (bas) ; p. 325 : E. Balanca/Phone ; p. 326 : D. Bringard/Bios (haut), S. Cordier/Jacana (bas) ; p. 327 : P. Starosta ; p. 328-329 : P. Starosta ; p. 330 : C. Jardel/Phone ; p. 331 : P. Starosta ; p. 332 : C. Jardel/Phone ; p. 334 et 335 : G. Fert ; p. 336 et 337 : P. Starosta ; p. 338 : G. Fert ; p. 339 : C. Jardel/Phone ; p. 341 : P. Starosta (haut), G. Fert (bas) ; p. 342 : G. Fert ; p. 343 : P. Starosta ; p. 346 et 348 : G. Fert ; p. 351 : P. Starosta ; p. 352-353 : C. Hochet/Rustica ; p. 354 et 355 : P. Starosta ; p. 357 : S. Cordier/Jacana ; p. 358 : P. Starosta ; p. 360 : C. Hochet/Rustica ; p. 365, 367 et 368 : P. Starosta ; p. 369 : C. Thiriet/Phone ; p. 370 : C. Jardel/Phone ; p. 371 et 372 : P. Starosta ; p. 374 : G. Meilhac/Bios ; p. 375 : L. Tangre/Hoaqui ; p. 377 : C. Hochet/Rustica ; p. 378 : Rustica (haut), Michel Gile/Rustica (bas) ; p. 379 : P. Starosta ; p. 380 : C. Jardel/Phone ; p. 381 : P. Starosta ; p. 382 : DR ; p. 384 : P. Starosta ; p. 385 : C. Jardel/Phone ; p. 386 : P. Starosta ; p. 387 : C. Hochet/Rustica (haut), Rustica (bas) ; p. 388-389 : Hellio/Van Ingen/Phone ; p. 390 : P. Starosta (gauche), C. et J. Lenars/Explorer (droite) ; p. 391 : Generalitat Valenciana, Instituto de Arte rupestre, musée de la Valltorta, Espagne ; p. 392 : E. Ballanca/Phone ; p. 393 : B. Machet/Hoaqui ; p. 394 : P. Starosta ; p. 395 : C. Jardel/Phone (haut), J. Frebet/Bios (bas) ; p. 396 : D. Bringard/Bios ; p. 397 : P. Starosta ; p. 398, 399 et 400 : J. Frebet/Bios ; p. 401 : TPIH/La Photothèque SDP ; p. 402 : J. Frebet/Bios ; p. 403 : J. Frebet/Bios (gauche), C. Hochet/Rustica ; p. 404 : Gaillard/Jerrican ; p. 405 : M. Mary ; p. 406 : P. Kanicki/Transglobe/Jerrican ; p. 407 et 408 : P. Starosta ; p. 409 : P. Starosta (haut), C. Jardel/Phone (bas) ; p. 410 : J. Frebet/Bios ; p. 411 : B. Machet/Hoaqui ; p. 412 : J. Frebet/Bios (gauche), Zefa-Norman/Hoaqui (droite) ; p. 413 : P. Starosta ; p. 414 : J. Frebet/Bios (gauche), A. et J. C. Walusa/Bios (droite) ; p. 415 : A. Le Toquin/Phone ; p. 417 : B. Perousse/Hoaqui ; p. 418 : G. Bosio/Hoaqui ; p. 420-421 : C. Hochet/Rustica ; p. 423 : Galia/Jerrican ; p. 424 : Pratt/Pries/Dial ; p. 425 : Mura/Jerrican ; p. 428 : P. Starosta ; p. 429 : M. Mary ; p. 431 : P. Starosta ; p. 433 : DR ; p. 434 : A. Le Toquin/Phone (haut), C. Hochet/Rustica (bas) ; p. 435 : C. Hochet/Rustica ; p. 436 : C. Hochet/Rustica, P. Starosta (bas droite) ; p. 437 : C. Hochet/Rustica (haut et bas), P. Starosta (2e ligne), C. Jardel/Phone (3e ligne) ; p. 438 : C. Hochet/Rustica ; p. 439 : C. Hochet/Rustica ; p. 440 : C. Hochet/Rustica ; p. 441 : C. Hochet/Rustica ; p. 442 : C. Hochet/Rustica (gauche), DR (droite) ; p. 443 : C. Hochet/Rustica ; p. 444-445 : P. Starosta ; p. 448 : DR ; p. 450 : C. Jardel/Phone ; p. 455 : © Centre suisse de recherches apicoles ; p. 456 : © Allen Dick 2000 ; p. 457 (haut) : © Behoo ; p. 457 (bas) : © Web Links to the World ; p. 458 (haut) : © E. Crausaz ; p. 458 (bas) : DR ; p. 461 : P. Starosta ; p. 462-463 : C. Hochet/Rustica ; p. 464 : C. Jardel/Phone ; p. 465 : C. Carré/Jacana ; p. 467 : C. Hochet/Rustica (haut), P. Starosta (bas) ; p. 468 : DR ; p. 469 : E. Winner/Jacana ; p. 477 : V. Raymond/Phone ; p. 479 : coll. J/Phone ; p. 481 : I. West/OSF/Bios ; p. 483 : C. Courteau/Phone ; p. 489 : A. Le Toquin/Phone ; p. 493 : J.-M. Labat/Phone ; p. 495 : F. Gohier/Phone ; p. 498 : C. D'Hôtel/Jacana ; p. 503 : Mac Mich/Phone ; p. 507 : V. Klecka/Rustica ; p. 509 : E. A. Soder/Jacana ; p. 510 : J. F. Salles ; p. 511 : N. Thibaut/Rustica ; p. 513 : N. Cousin/Rustica ; p. 514 : C. Jardel/Phone ; p. 515 : C. Hochet/Rustica ; p. 516 : N. Thibaut/Rustica ; p. 517 : J. P. Saussez/Jacana ; p. 518 : M. Claye/Jacana ; p. 519 : S. Dourlot/Jacana.